

# Desarrollo de nuevos productos, optimización de procesos y definición de nuevas materias primas



Grado en Ingeniería Mecánica

## Trabajo Fin de Grado

Xabier García Erro

Dr. Gurutze Pérez Artieda

Pamplona, 12 de junio de 2020

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de fin de grado con el que se da el cierre a esta carrera estará firmado por un servidor pero habría sido inconcebible sin la aportación de ciertas personas. Reservo estas líneas para agradecer a mis padres, Cristina y Josetxo, el haberme acompañado todo el camino siendo mi principal fuente de inspiración y validación. A mi hermano Sergio por estar ahí siempre que lo he necesitado, a mi tía Rosa por apoyarme y enseñarme tanto y a Noa, quien ha pasado la gran mayoría de mis horas de estudio durmiendo a mis pies.

## RESUMEN

El objeto de este proyecto es el de desarrollar un producto novedoso para mantener Solidus Solutions Videcart como una empresa competitiva e innovadora interesada en la investigación de materiales de altas prestaciones en los envases que fabrica.

Para ello se llevará a cabo el diseño y desarrollo de un envase con el objetivo de integrarlo en el catálogo de la empresa.

Dicho diseño se apoyará en conocer las especificaciones de la maquinaria disponible, optimizado de la elección de materia prima, estudio de mermas y costes así como desarrollo de planos, muestras, ensayos pertinentes y diseño de troquel. Todo ello superando las distintas fases de validación del cliente y personal responsable.

Es importante destacar que debido a la pandemia global el proyecto está comprendido en un marco teórico. La empresa deja el proyecto pausado el 13/03/2020 y durante la realización de este trabajo no retoma la actividad relacionada con el desarrollo de esta caja.

## PALABRAS CLAVE

- Diseño
- Packaging
- Videpack
- Testero
- Plátano

## ÍNDICE

1	CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	PROYECTISTA.....	1
1.2	MOTIVACIÓN.....	1
1.2.1	Motivación personal.....	1
1.2.2	Motivación profesional .....	2
1.3	OBJETIVOS .....	2
1.4	IMPACTO ESPERADO .....	2
1.5	ESTRUCTURA .....	2
1.6	CONVENCIONES.....	2
2	ESTADO DEL ARTE .....	3
2.1	SOLIDUS-SOLUTIONS VIDEACART S.A.....	3
2.2	EMPRESAS COMPETIDORAS.....	6
2.2.1	SMURFIT KAPPA NAVARRA S.A. ....	6
2.2.2	PAPELERA DEL EBRO S.A. ....	6
2.3	NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN.....	7
2.3.1	BRC .....	7
2.3.2	CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA FSC® .....	7
2.3.3	ISO9001 .....	7
2.3.4	ISO14001 .....	7
3	<b>BLOQUE 1: NECESIDAD DEL CLIENTE</b> .....	8
3.1	CONTACTO DEL CLIENTE CON LA EMPRESA.....	8
3.2	COTIZACIÓN INICIAL.....	8
3.3	FLUJO DE INFORMACIÓN INICIAL Y FORMULARIO DE UTILIZACIÓN.....	9
3.4	ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DEL CLIENTE.....	11
4	<b>BLOQUE 2: SOLUCIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	12
4.1	IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE POSIBLES SOLUCIONES.....	12
4.1.1	MATERIAS PRIMAS .....	12
4.2	SOLUCIÓN PROPUESTA .....	15
5	<b>BLOQUE 3: DISEÑO DE SOLUCIÓN EN DETALLE</b> .....	17
5.1	MUESTREO .....	17
5.1.1	OPTIMIZACIÓN DE DISEÑO.....	19
5.1.2	VALIDACIÓN DEL CLIENTE .....	20
5.2	DISEÑO FINAL.....	21
5.3	MANUFACTURING.....	26

6	<b>BLOQUE 4: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA</b>	28
6.1	ORDEN DE FABRICACIÓN	28
6.2	LAMINACIÓN	28
6.3	IMPRESIÓN	30
6.3.1	PREIMPRESIÓN	30
6.3.2	IMPRESIÓN <i>OFFSET</i>	30
6.3.3	BARNIZ	31
6.4	TROQUELADO	32
6.5	PLEGADO	34
6.6	TRANSPORTE A CLIENTE	36
6.7	RECICLADO DE MERMA	37
7	PRUEBAS Y ENSAYOS	38
7.1	ENSAYO DE COMPRESIÓN	38
7.2	ENSAYO DE SIMULACIÓN DE TRANSPORTE	39
7.3	GRAMAJE	40
7.4	ESPESOR	40
7.5	MANO	40
7.6	MEDIDAS	40
7.7	HENDIDO	40
7.8	ACONDICIONAMIENTO	41
7.9	DETERMINACIÓN DE LA FLEXIÓN DE FONDO DE UN EMBALAJE	41
7.10	IMPRESIÓN <i>OFFSET</i>	41
8	AVANCE DE PRESUPUESTO	42
9	GLOSARIO	46
10	CONCLUSIONES	47
10.1	VALORACIÓN DEL TRABAJO	47
10.2	RELACIÓN DEL TRABAJO CON ESTUDIOS CURSADOS	47
11	BIBLIOGRAFÍA	49



Imagen 1.....	3
Imagen 2.....	3
Imagen 3.....	4
Imagen 4.....	5
Imagen 5.....	5
Imagen 6.....	6
Imagen 7.....	10
Imagen 8.....	15
Imagen 9.....	15
Imagen 10.....	16
Imagen 11.....	17
Imagen 12.....	19
Imagen 13.....	19
Imagen 14.....	21
Imagen 15.....	21
Imagen 16.....	22
Imagen 17.....	22
Imagen 18.....	23
Imagen 19.....	24
Imagen 20.....	24
Imagen 21.....	25
Imagen 22.....	25
Imagen 23.....	27
Imagen 24.....	27
Imagen 25.....	28
Imagen 26.....	31
Imagen 27.....	32
Imagen 28.....	35
Imagen 29.....	35
Imagen 30.....	36

Tabla 1.....	13
Tabla 2.....	14
Tabla 3.....	26
Tabla 4.....	42
Tabla 5.....	43
Tabla 6.....	43
Tabla 7.....	43
Tabla 8.....	43
Tabla 9.....	44
Tabla 10.....	44
Tabla 11.....	44

# 1 CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

El proyecto desarrollado a continuación representa la culminación de los años de estudio en la formación de un ingeniero mecánico. La premisa de este proyecto es, de la mano de Solidus Solutions Videcart, desarrollar un producto nuevo para la empresa en la forma de una caja de cartón laminado. La compañía destaca por su flexibilidad en cuanto a satisfacer las necesidades particulares de cada cliente buscando siempre, en la medida de lo posible, el estandarizar la amplia gama de soluciones desarrolladas. No obstante cada proyecto que se acomete tiene sus particularidades, las cuales deben estudiarse a fondo con el fin de garantizar una producción optimizada y eficiente. Esta eficacia reside en su mayor parte en reducir al mínimo posible la merma, esto es, la diferencia entre la hoja original y el producto acabado, o lo que es lo mismo, la cantidad de cartón que se pierde conforme se van sucediendo los procesos de laminación y troquelado. Para referencia del lector, se considera un buen diseño cuando la merma no supera el 5% (aunque se han dado casos en los que no hay más remedio que tirar incluso el 35%).

A lo largo de los capítulos que irán sucediéndose en el documento presente se explicará con el mayor detalle posible todas las fases que tienen lugar desde que el cliente tiene la necesidad de contactar una empresa de *packaging* hasta que recibe su producto terminado.

Este documento goza de un glosario al final del mismo para mejor comprensión de los términos técnicos o propios del sector por parte del lector por si se diera el caso de que pudieran escapar a su conocimiento.

## 1.1 PROYECTISTA

El estudiante de grado de ingeniería mecánica en la Universidad pública de navarra Xabier García Erro con DNI 73117768 D y N.I.A. 105819 es la persona encargada del proyecto en cuestión. A través de las practicas curriculares que ha llevado a cabo en la empresa Solidus Solutions Videcart S.A. La persona responsable de dirigir este trabajo es la Ingeniera Industrial y Doctora Gurutze Pérez Artieda.

## 1.2 MOTIVACIÓN

### 1.2.1 Motivación personal

Previo al ingreso en la fábrica el tema elegido era el de extender un anteproyecto para una fábrica de sidra natural en Navarra realizado en la asignatura Oficina Técnica (245701). No obstante la posibilidad de realizar un proyecto con un resultado real y tangible resulta más gratificante.

Es destacable además que el proyectista desarrolla en la carrera gusto por el diseño de producto gracias a asignaturas como Ingeniería de Diseño que, pese a tener poco peso en lo que a créditos universitarios se refiere, tiene como objetivo ser la antesala de un proyecto de mayor magnitud como es este, donde se debe identificar y saber cubrir una necesidad.

De este modo, la idea de desarrollar una caja que cumpla una necesidad más concreta que el proteger su contenido cobra más sentido personal. Mediante la optimización de diseño y proceso, el ensayo de aptitud de material, la limitación de las especificaciones de máquina junto con la obligación de crear un producto funcional que satisfaga al cliente, una aparentemente simple caja de cartón es, en realidad, una obra de ingeniería.

### 1.2.2 Motivación profesional

La principal motivación a la hora de elegir este tema para el proyecto de fin de grado es el hecho de realizar prácticas curriculares en una empresa dedicada a proveer soluciones de empaquetamiento a sus clientes. La posibilidad de trabajar con ingenieros de varias ramas y con una amplia experiencia laboral (y en este sector particularmente) representa un mayor aliciente que el de realizar un proyecto a parte por cuenta propia. El hecho de poder pedir consejo a personal con una alta cualificación en sus respectivos campos facilita sobremanera ciertas decisiones a tomar.

El grado de profesionalidad que las prácticas curriculares otorgan a este trabajo es muy destacable. El hecho de estar en la planta y poder trabajar de cerca con la maquinaria, poder manipular libremente la materia prima a fin de familiarizarse con ella, aprender a desenvolverse con los programas empleados en el sector y conocer las limitaciones y posibilidades de una instalación real.

### 1.3 OBJETIVOS

- Diseñar un envase de cartón laminado que cubra una necesidad del cliente
- Optimizar el proceso de fabricación del producto para limitar la merma
- Estudiar longitud de flejes y cuchillas para garantizar un buen troquelado
- Realizar muestras para validar el diseño
- Realizar ensayos de materia prima y producto para validar

### 1.4 IMPACTO ESPERADO

Se busca con la ejecución e implantación de este producto el complacer las necesidades muy concretas de este cliente. Una caja de cartón de menos de 2mm de espesor debe soportar 20kg de plátanos y permanecer prácticamente intacta durante el periodo de transporte. Se pretende explorar los límites del Videpack con este proyecto en temas de geometría del envase y resistencia.

### 1.5 ESTRUCTURA

Este proyecto está estructurado siguiendo las fases por las que pasará la caja desde el momento en que se origina la necesidad hasta llegar al producto terminado. El proyecto comienza en el cliente y su necesidad de empaquetar su producto para transporte y venta. El contacto inicial con la empresa es a través de los comerciales que trasladan la información relevante al departamento de I+D. Tras aprobar una cotización inicial se diseña la caja así como el troquel que la cortará de la hoja laminada. Durante el proceso se realizan una serie de ensayos para determinar la calidad y correcta producción del embalaje fabricado.

### 1.6 CONVENCIONES

En lo referente a las convenciones en el texto presente, se destaca que las palabras en idiomas extranjeros estarán escritas en *cursiva*. De la misma manera se empleará la **negrita** para identificar aquellas palabras o frases de importancia superior al resto con el fin de evitar que pudieran pasarse por alto y poder ser fácilmente identificadas. Finalmente se hará uso del subrayado para la nota informativa ubicada al final del bloque 1. Una combinación de ambas implicará la suma de dichas convenciones.

## 2 ESTADO DEL ARTE

### 2.1 SOLIDUS-SOLUTIONS VIDEART S.A.

**Videcart, S.A.**, es una empresa nacida dentro del Grupo de Empresas San Andrés y fundada en 1974. Cuenta con cerca de 100 empleados actualmente. La empresa está ubicada en Ibiricu de Egües (31486), Cr. Aoiz, s/n. Videcart.



Imagen 1

(Google, 2020)

La actividad principal de la empresa es **el packaging y el laminado de cartón sólido** necesario para su producción. El cartón empleado proviene de material reciclado (en su mayor parte este se recicla en la fábrica de San Andrés, en Villava. También se exporta desde Holanda.

Videcart forma parte actualmente del **grupo de empresas Solidus solutions**, al que pertenece desde 2017 gracias a que el grupo Aurelius comprase Grupo Abelan. Esto ha permitido a la compañía crecer recientemente apoyado en la cuota de mercado de Solidus.



Imagen 2

(Solidus Solutions S.A., 2019)

**La compañía factura 45.452.092€ anuales.** Esta cifra la ubica en el puesto 19 en el ranking sectorial (sector CNAE: (1721) Fabricación de papel y cartón ondulado; fabricación de envases y embalajes de papel y cartón) según El Economista. Este ranking comprende 465 empresas y está liderado por Smurfit Kappa España S.A. (288.186.000€).

El **cartón producido** por la empresa es **100% reciclable** lo que permite a la empresa limpiar su huella ecológica. Las fibras en el cartón fabricado pueden **reutilizarse en torno a 7 veces**, haciendo de este cartón un producto de alta sostenibilidad. La empresa hace gala de la **certificación FSC** (*Forest Stewardship Council*, organización sin ánimo de lucro en pro de un manejo sostenible de los bosques) garantizando el origen sostenible del producto producido.

La característica más importante de este material es la **dirección de fibra** (ver imagen). Cuando las hojas son laminadas puede observarse a simple vista una direccionalidad en las fibras del cartón. **Esta dirección es la que mejores prestaciones físicas otorga al material**. En cualquier producto de la empresa con ancho y largo siempre se adjudica esta dirección a la mayor, dado que es la que más sufriría y por ello se busca tener en esa parte las mejores características. En la imagen presentada a continuación puede observarse la direccionalidad vertical que presenta el cartón.

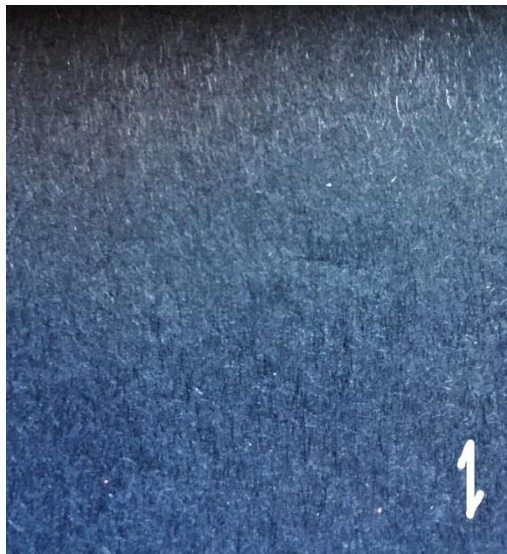


Imagen 3

La empresa dispone de un equipo dedicado a diseñar y mantener sus máquinas, es por ello qué es difícil de catalogar cuan puntera es su tecnología. Las máquinas plegadoras y formateadoras han sido diseñadas dentro de la empresa para poder satisfacer las necesidades concretas de la compañía. Partes de otras máquinas se han modificado a medida para cumplir con las necesidades específicas de la empresa. Se destaca la última adquisición, una impresora offset KBA rápida 106 comprada a *Koenig & Bauer*. Con una velocidad de en torno a 18.000 pliegos por hora ha sido capaz de absorber absolutamente todo el trabajo de impresión realizado en la empresa.

**Dado que la empresa se dedica a dar soluciones a medida el abanico de productos es bastante amplio.** Los últimos años la empresa ha buscado estandarizar sus productos para el máximo aprovechamiento de los troqueles. Dentro del mundo de la alimentación son muchos los clientes a los que la empresa atiende, los productos que con los que se trata son aún más diversos: carnes, pescados, fruta, setas, verdura... Debido a esto los **esfuerzos por reutilizar diseños y troqueles** son bastante manifiestos, siempre ajustando la solución a las necesidades del cliente. Mirando del lado de la eficiencia es crítico optimizar este aspecto, pues los troqueles van acumulándose y ocupan bastante espacio de almacenamiento por sí mismos, además de requerir un mantenimiento; cuanto más pueda explotarse cada uno mejor lo rentabiliza la empresa.

Entre los productos estrella de la empresa se destaca el **Videpack**, caja de cartón abierta similar a las barquetas de madera típicas de las fruterías (ver imagen 2). **Esta caja se entrega plegada y es auto montable**, de este modo mientras no están en uso ocupan menos espacio y su almacenamiento es más eficiente. Este diseño tiene **cuatro columnas** que se colapsan a mano para fijar el aspecto final de la caja, la cual destaca por ser muy resistente. Las **pestañas** observables en la parte superior del lado con asas tienen la función de **facilitar su apilamiento** al insertarse en la parte inferior de la caja que tengan directamente encima, evitando así deslizamientos indeseados.



Imagen 4

También se destaca entre otros productos el **compact tray**, bandejas de cartón con **recubrimiento de film PET** (poliester) color **oro o plata** ampliamente utilizados en la industria del salmón (ver imagen 3). En esta línea la empresa está expandiéndose bastante, promocionando ahora su nueva línea **skinpack**, una bandeja con el film PET pelable para facilitar el separado para su reciclaje. Se habla de estas bandejas como “formatos” por su sencillez y son fabricados en una formateadora en vez de ser troquelados. Esto es crucial dado que de ser troquelados tienen que tenerse una serie de consideraciones (calcular calles para dar espacios entre los formatos, altos porcentajes de merma etc.) que de esta manera se descartan prácticamente.



Imagen 5

(El Corte Inglés, 2020)

(Solidus Solutions S.A., 2019) (El Economista, 2020) (Vicondoa, 2014) (Navarra, 2020)

## 2.2 EMPRESAS COMPETIDORAS

### 2.2.1 SMURFIT KAPPA NAVARRA S.A.

**Smurfit Kappa Navarra S.A.** está ubicada en Avda. Raimundo Lumbier s/n, 31400, Sangüesa, Navarra. La fábrica ocupa un área superior a 395.000 m<sup>2</sup> donde **produce 90.000 toneladas anuales de cartón. Factura 121.132.000€ anuales**, ubicándola como la sexta empresa en el ranking sectorial según El Economista.

Se dedican al cartón ondulado. Este tipo de cartón es más económico que el laminado sólido que fabrica Videcart. Pese a la diferencia en materia prima ambas empresas compiten en el mismo sector y desarrollan una actividad similar.



Imagen 6

(Smurfit Kappa S.A., 2020) (El Economista, 2020)

### 2.2.2 PAPELERA DEL EBRO S.A.

**Papelera del Ebro S.A.** localizada en carretera N-111 km 5, 31230, Viana, Navarra. Nace en 1943 bajo el nombre de Saica y 6 trabajadores en su planta. Actualmente la empresa **factura 45.180.355€**, 21 en el ranking sectorial del economista. Se dedican al *packaging* de cartón ondulado, embalaje flexible y gestión integral. (El Economista, 2020)

## 2.3 NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN

Videcart como parte del grupo Solidus solutions busca desplegar el mayor nivel de calidad posible en su proceso de producción. Para ello obtiene certificación de entidades internacionales reconocidas. Para más información ver: Anexo.

### 2.3.1 BRC

BRC es un estándar internacional sobre sistemas de gestión de la seguridad alimentaria y con reconocimiento de por la GFSI (Iniciativa Mundial de Seguridad Alimentaria).

BRC certifica que la empresa ha sido evaluada por AENOR y que cumple los requerimientos establecidos por **GLOBAL STANDARD FOR PACKAGING AND PACKAGING MATERIALS ISSUE 5: July 2015** para la realización de **laminado de hojas para embalaje de cartón compacto y laminado, impresión, troquelado, plegado y conformado de embalajes de cartón compacto para industria alimentaria**. (AENOR internacional S.A.U., 2019)

### 2.3.2 CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA FSC®

Emitido por AENOR, se certifica que la empresa dispone de un sistema de gestión de la Cadena de Custodia en la modalidad INDIVIDUAL de acuerdo con lo establecido en el/los estándares FSC-STD-40-004V3.0 para las actividades de **producción de envases y embalajes de cartón sólido FSC Mix y FSC Reciclado. Sistema de transferencia y sistema porcentual. El almacenamiento de materia prima y el almacenamiento y expedición de envases de cartón sólido por medios subcontratados**. (AENOR internacional S.A.U., 2020)

Este certificado distingue los productos que sostienen un modelo de gestión forestal responsable. (AENOR internacional S.A.U., 2020)

### 2.3.3 ISO9001

Emitido por AENOR, se certifica que la empresa dispone de un sistema de gestión de la calidad conforme con la norma **ISO 9001:2015** para las actividades de **diseño, impresión y producción de envases y embalajes de cartón sólido y otros manipulados de cartón, para industria alimentaria**. (AENOR internacional S.A.U., 2019)

### 2.3.4 ISO14001

Emitido por AENOR, se certifica que la empresa dispone de un sistema de gestión ambiental conforme con la Norma **ISO 14001:2015** para la realización de **diseño, impresión y producción de envases y embalajes de cartón sólido y otros manipulados de cartón, para industria alimentaria**. (AENOR internacional S.A.U., 2019)



### 3 BLOQUE 1: NECESIDAD DEL CLIENTE

#### 3.1 CONTACTO DEL CLIENTE CON LA EMPRESA

Las empresas dedicadas al sector de la alimentación dependen del **packaging para poder transportar, almacenar y distribuir su producto en condiciones óptimas**. Si bien es sabido que el uso de plásticos y otros polímeros tienen un elevado peso en este sentido, el cartón se está llevando el mercado debido a su reciclabilidad. Muchas empresas están optando por cambiar sus envases de plástico por opciones menos agresivas para el medio ambiente, que les permita reducir su nivel de contaminación.

**El proceso de manufactura de una caja comienza realmente cuando al cliente le surge una necesidad y toma la decisión de contactar con la empresa.** Generalmente las compañías contactan con distintas empresas de *packaging* y comparan antes de tomar una decisión. En el caso particular de este proyecto la empresa cliente, Solidus solutions France, pertenece al mismo grupo que Videcart, por lo que las relaciones de negocios se simplifican en gran medida.

Con la decisión tomada de contactar con Videcart, el **cliente iniciará conversaciones con el personal comercial**. Este tendrá como objetivo llegar a un acuerdo satisfactorio para ambas partes. Para que dicho acuerdo tenga lugar se tienen reuniones (telefónicas o presenciales) donde se mostrarán las opciones que oferta Videcart en cuanto a su gama de productos, materias primas, flexibilidad etc.

El **cliente deberá transmitir** al comercial que modelo quiere o cree que sería el más adecuado así como cualquier otra especificación que considere necesaria. **Cuanto más concreta sea la información facilitada más lo será la solución obtenida.**

#### 3.2 COTIZACIÓN INICIAL

Para negociar un precio lo que el comercial realmente hace es **vender el tamaño de hoja que se troquelaría**. Para ello, desde I+D, se realiza un pequeño estudio y se facilitan las dimensiones de la caja y el número de poses que daría el troquel por hoja y golpe. Esta cotización es una aproximación, no se ha estudiado el producto a fondo todavía.

Si se parte del contratipado de una caja ajena simplemente se obtienen el material empleado, gramaje (ver ensayos) y dimensiones. Con esos datos se hace un cálculo aproximado y se da un tamaño de hoja.

Si se trata de un modelo nuevo se busca ofrecer una solución a través de troqueles ya existentes con el fin de estandarizar el proceso y reducir la compra de utillajes así como reducir la cantidad de troqueles comprados y almacenados.

Sea cual sea la opción, se debe mencionar que la **caja no se estudia a fondo todavía**. Para llevar a cabo esta fase no suele ser necesaria mucha información dado que hasta llegar a algún tipo de acuerdo, no merece la pena gastar mucho tiempo o recursos. Esto da **margen para optimizar el producto si finalmente se llega a cerrar el trato** con el cliente más adelante.

### 3.3 FLUJO DE INFORMACIÓN INICIAL Y FORMULARIO DE UTILIZACIÓN

Si las negociaciones progresan el responsable comercial, vía e-mail, facilita la información completa al despacho de I+D. Para estandarizar el proceso y permitir que la información de partida sea lo más clara y precisa posible, se adjunta un documento denominado “Formulario de utilización”.

En este documento se trata de plasmar toda la información facilitada por el cliente. Los datos más relevantes son los siguientes:

- **Volumen de compra:** la prioridad de la empresa respecto a cada proyecto se regula en función de la inversión que vaya a realizar el cliente. Cuanto mayor sea este valor mayor lo será su prioridad, permitiendo anteponerse a proyectos previamente iniciados, sea cual sea el estado en el que se hallen.
- **Dimensiones de caja:** la caja diseñada se suele definir por sus medidas. **Largo\*ancho\*alto**. También se habla de cubicaje en términos de volumen contenido. Si se realiza algún tipo de modificación se trata siempre de mantener el **cubicaje constante**.
- **Tipo de caja:** se especifica qué tipo de caja interesa al cliente dentro del abanico de opciones que la empresa facilita.
- **Contenido:** es indispensable conocer que contendrá el envase a la hora de diseñarlo dado que la experiencia con clientes distintos que envasen el mismo producto puede aplicarse directamente, acelerando el proceso de creación y evitando la repetición de errores anteriores.
- **Hidrocooling, duchas de agua etc.:** los procesos que el producto pueda requerir una vez introducido en el envase deberán ser indicados. Si la caja va a pasar por procesos que involucren **contacto directo con agua** o humedad deberá notificarse para emplear cartones diseñados para soportarlos.
- **Medidas de paletizado:** es crucial no alterar este valor. Generalmente el cliente ya tiene una forma establecida de llenar sus pallets e interferir en ello supondría alterar su proceso productivo.
- **Transporte:** tanto los medios empleados para el transporte como el tiempo que el producto pasará en ellos son datos de alta relevancia. Deberá crearse un producto con garantías de llegar intacto a su destino.

A continuación vemos el cuestionario enviado por el responsable comercial:

	<b>CUESTIONARIO DE NUEVOS DISEÑOS</b>	Fecha:	06/03/2020
		Cumplimentado por:	
		Responsable Comercial:	

SISTEMA DE EMBALAJE ACTUAL									
<b>Datos a rellenar por el comercial</b>									
Nombre cliente:		Solidus solutions france		¿Se entrega muestra?		Si	X	NO	
Referencia embalaje:		videpack banana guadaloupe							
Material (p.e. Ondulado, compacto, porexpan):		Corrugado							
Medidas Ext. (mm):		Largo	600	Ancho	400	Alto	210		
Tratamientos (plastificado, hidrocooling, ...):									
Información sobre agujeros (número, posición, ...)	Asa:	Si							
	Guardera								
	Otros de ventilación o evacuación agua								
Número de envases por campaña:		1.200.000							
Precio de venta en el cliente:		desconocido							
<b>Producto a envasar</b>									
Peso por embalaje:		18-20 kgs							
Producto envasado:		plátano							
Granel / Tarrinas / Alveolo / otros:		granel							
<b>Condiciones de envasado y conservación</b>									
Cámara climática (tiempo, t°, %humedad, ...):		Contenedor frigorífico							
¿Existen procesos que requieran tratamientos hidrocooling? (En caso afirmativo describirlos)		No pero debe resistir a la humedad							
<b>Paletizado</b>									
Medidas base palet		1000x1200							
Nº filas:		10							
Cantoneras (Si o No. En caso afirmativo ¿Cogen también el palet?)		si							
Número de flejes (Si es posible como están distribuidos)		4							
<b>Transporte</b>									
Camión, barco, avión:		barco							
Ruta (si es posible describir estibas intermedias):		DOM TOM Le havre 2 semanas							
<b>Información sobre la Impresión:</b>									
Tipo de Impresión:		Flexo		Offset	x	No lleva			
Número de Colores:									
<b>Observaciones especiales:</b>									
<p>Debemos volver a hacer la caja de plátanos como las que hacíamos para Bolican marca Adan</p> <p>Atención 210 mm de alto esta en el límite de la maquina boix</p>									

Imagen 7

### 3.4 ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DEL CLIENTE

Según la información facilitada en el formulario de utilización, la empresa particular de este proyecto, Solidus solutions France, tiene un proyecto dedicado al **transporte de plátanos**. Entre **18 y 20kg por caja**. Quiere un **Videpack** dado que le producto irá a granel y esta sería la caja estrella de la empresa en ese sentido junto con el “Plató a una pieza” (conocido internamente como PL1).

El volumen de compra es muy destacable, **1.200.000 de cajas por campaña**. Tal volumen de compra supone una **prioridad** y el proyecto se inicia con inmediatez.

En lo referente a los datos de carácter más técnico, las dimensiones solicitadas son un problema. **600x400x200mm** es el **tamaño máximo que se hace en la empresa**. 210mm de altura es inviable dado que el máximo establecido en la plegadora es 200mm (202 en realidad, pero este valor ya da problemas). **Se negocia con el cliente la reducción de 1cm de altura**.

La ausencia de tratamientos de agua como el *hidrocooling* descartan el uso de tripas de cartón especiales, pero la presencia de humedad obliga sin duda alguna a proteger las caras con polietileno.

Las cajas pasarán **2 semanas en barco**. Se trata de un periodo de transporte relativamente largo. Debido a ello su integridad y resistencia en el ensayo de vibraciones deberán ser muy buenas.

También **llevará impresión, por lo que la cara exterior de la caja estará hecha con PKB** debido a que mejora la calidad del impreso y nitidez de los colores. Técnicamente no es tan relevante y suele ser más una decisión del cliente, pero la experiencia general dicta que tienden a preferir el impreso sobre blanco.

**NOTA:** Todo lo desarrollado hasta ahora es absolutamente fiel al trabajo realizado por la empresa SOLIDUS SOLUTIONS VIDEART S.A. Comenzando con el siguiente bloque el proyecto es puramente teórico. Tras establecerse el estado de alarma, la empresa manda a determinados operarios a casa incluido el proyectista, a quien deja en estado de suspensión. Además el proyecto queda paralizado debido a esta situación y no se contempla su continuación en el futuro inmediato.

## 4 BLOQUE 2: SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

### 4.1 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE POSIBLES SOLUCIONES

El **problema más preocupante es el apilamiento**. Las medidas de pallet que tiene el cliente son 1200x1000mm con **10 filas** cada uno. Esto implica que las cajas ubicadas más abajo soportarán otras 9 cajas encima. Teniendo en cuenta que cada Videpack llevará 20kg las **cajas inferiores deberán soportar alrededor de 180kg**.

Este peso es bastante elevado por lo que inmediatamente se considera el uso de **testeros**, unos **refuerzos estructurales de cartón que se acoplan por dentro, entre las columnas** del Videpack y que sirven para hacer el envase más resistente. Se colocan en el **lado corto** puesto que será donde hagan contacto las cajas entre sí además de ser el lado perpendicular a la dirección de fibra. La **relación entre dimensión y la dirección de fibra es de extrema importancia**. La **dirección paralela a la fibra será siempre la más resistente** y, salvo situaciones especiales, siempre se reserva para el lado largo.

Para verificarlo se establece que las **muestras** deberán superar el **ensayo de aplastamiento** para una **carga mínima de 198kg**, esto es, los 180kg calculados más el factor de seguridad del 15%.

Finalmente, se debe tener en consideración **que los plátanos que estén en el fondo se beneficiarán de tener algo de ventilación**. La experiencia dice que **diseñar** unos pocos **agujeros en el fondo** no solo soluciona este inconveniente sino que además **permite evacuar agua** que hubiera podido condensar **y detritus** desprendido del producto.

#### 4.1.1 MATERIAS PRIMAS

Como ya se ha mencionado en el apartado 7.4 análisis de las necesidades del cliente, el envase no será directamente mojado mediante ningún tipo de tratamiento de agua pero sí que deberá soportar la humedad derivada del transporte por vía marítima.

Comenzando por las tripas del cartón, se empleará **MQ**. Se trata **del cartón estándar para la parte interior de las cajas** fabricadas en la empresa. Realizado con **material reciclado**, es la parte que más robustez aporta. La empresa trabaja con otro material cuyas prestaciones contra el agua son mayores como es el GEM, pero si esta solo va a enfrentar humedad no merece la pena el gasto adicional.

**Las caras** deberán tener **polietileno** para que la **humedad** no estropee el envase, para ello se empleará **PKB y PKN**. La P en los nombres de ambos materiales es por el polietileno que protegerá el envase de la humedad. Cuando una cara no lleva esta protección se denomina KB o KN. La tercera letra es el color, **B por blanco y N por natural** (marrón).

**Los testeros estarán hechos en PKN-MQ-PKN siguiendo las conclusiones previas** pero, dado que estarán en la parte interna de la caja se suprime la necesidad de tener una cara blanca.

La **cara exterior**, la más visible, se hace de **PKB**. La razón principal es que salvo situaciones contadas en las que el cliente así lo especifique, la **cara exterior siempre es blanca cuando la caja lleva impresión**. Además, siempre es preferible imprimir sobre blanco, los colores suelen quedar más nítidos. Además es importante mencionar que, pese a que el producto queda perfectamente a la vista en los Videpack, la estética del envase es casi o tan importante como el producto en sí.

La **cara interior es la que tendrá el color natural** pues el apartado estético de la parte interna no es apenas relevante pero igualmente deberá hacer frente a la humedad.

Definidos los componentes de las láminas que formarán el cartón se procede a estipular el grosor y gramaje que deberá tener la caja. Es habitual en Videcart trabajar sobre diseños anteriores.

Para el Videpack se trabaja sobre una caja anterior para 18kg de sandía. Si bien la caja referenciada no puede ser fabricada en la empresa (se trata de un prototipo fallido dado que la altura de 210mm hace imposible que la plegadora la procese) los cálculos y ensayos relacionados sí. Se toma la decisión de usar el mismo tipo de hoja, que tiene la siguiente composición: PKB / MQ (385+385+385 g/m<sup>2</sup>) / PKN con gramaje 1320g/m<sup>2</sup> y 1,69 mm de espesor.

Para obtener estos valores en la hoja a laminar deseada se utiliza la siguiente hoja de cálculo

Tabla 1

	Referencia	Gramaje (g/m2)	Gramaje instantaneo (g/m2)
Desbobinador 1	PKB	55	55
cola	11/28	15	15
Desbobinador 2	MQ9 1,45	385	385
cola	Caliente	15	20
Desbobinador 3	MQ9 1,45	385	385
cola	Caliente	15	20
Desbobinador 4	MQ9 1,45	385	385
cola	11/28	15	15
Desbobinador 5	PKN	50	50
	<b>Total</b>	1320	1330

Gramaje (g/m2)	1320
Espesor (micras)	1759
humedad	8,66%
Mano (cm <sup>3</sup> /g)	1,33
Contenido Reciclado	87,5%

El gramaje instantáneo hace referencia al gramaje de la hoja nada más ser laminado; al enfriarse y durante su vida útil, el gramaje es 1320g/m<sup>2</sup>. La cola 11/28 es cola fría, empleada para unir las caras con las tripas. Las propiedades del cartón para el Videpack quedan entonces de la siguiente manera:

**PKB (55g/m<sup>2</sup>) / MQ (385g/m<sup>2</sup>) / MQ (385g/m<sup>2</sup>) / MQ (385g/m<sup>2</sup>) / PKN (50g/m<sup>2</sup>) con un gramaje total de 1320g/m<sup>2</sup> y un espesor de 1,75mm.**

(Solidus Solutions Videcart S.A., 2010)

Para los testers se decide emplear una hoja similar en gramaje y espesor para maximizar el refuerzo. Se decide no obstante usar tripas en dos láminas de 585g/m<sup>2</sup> en vez de 3 de 385g/m<sup>2</sup> como se había hecho en el Videpack para optimizar el aprovechamiento de la materia prima almacenada.

Tabla 2

	Referencia	Gramaje (g/m2)	Gramaje instantaneo (g/m2)
Desbobinador 1	PKN	50	50
cola	11/28	15	15
Desbobinador 2	MQ9 1,45	585	585
cola	Caliente	15	20
Desbobinador 3	MQ9 1,45	585	585
cola		0	0
Desbobinador 4		0	0
cola	11/28	15	15
Desbobinador 5	PKN	50	50
	<b>Total</b>	1315	1320

Gramaje (g/m2)	1315
Espesor (micras)	1775
humedad	7,60%
Mano (cm <sup>3</sup> /g)	1,35
Contenido Reciclado	89,0%

Quedando entonces una hoja final para los testers como la descrita a continuación:

**PKN (50g/m<sup>2</sup>) MQ (585g/m<sup>2</sup>) / MQ (585g/m<sup>2</sup>) / PKN (50g/m<sup>2</sup>) con un gramaje total de 1315g/m<sup>2</sup> y un espesor de 1,78mm.**

#### 4.2 SOLUCIÓN PROPUESTA

Queda definida la solución propuesta como un **Videpack** de **600x400x200mm** hecho de una hoja **PKB-MQ-PKN**. Se diseñan **9 agujeros elípticos** (15x10mm) en el fondo de la caja para ventilación. La imagen presentada a continuación es un modelo 3D del Videpack sin los testers.

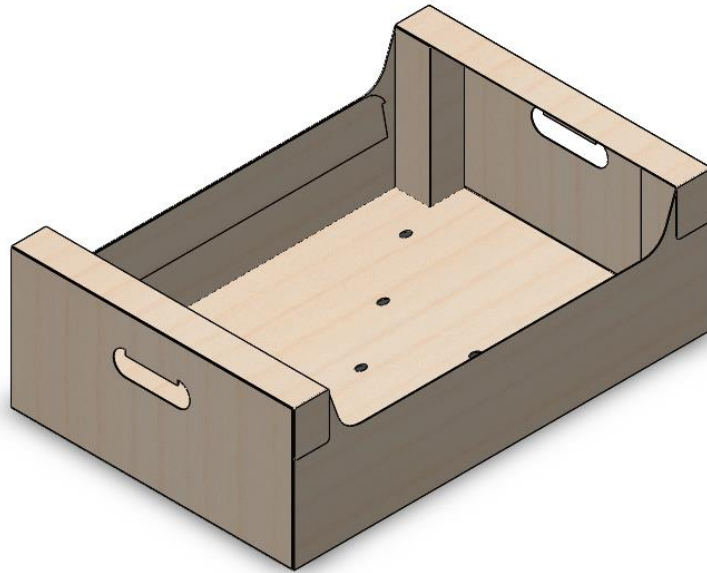


Imagen 8

El **testero** será de **300x200mm** fabricado con **PKN-MQ-PKN**.

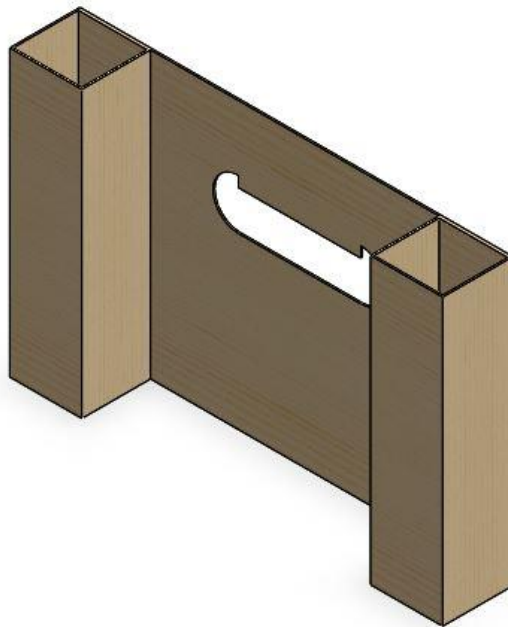


Imagen 9



Se genera una imagen adicional, el **producto final con los testers ensamblados en el Videpack**. Es habitual enviar esta clase de imágenes al cliente dado que además de permitirle visualizar el producto que adquirirá, podrá señalar y sugerir posibles cambios que de otro modo no podría concebir. Si se dispone de la impresión que la empresa contratante quiere, también se podría insertar esta en el modelo 3D.

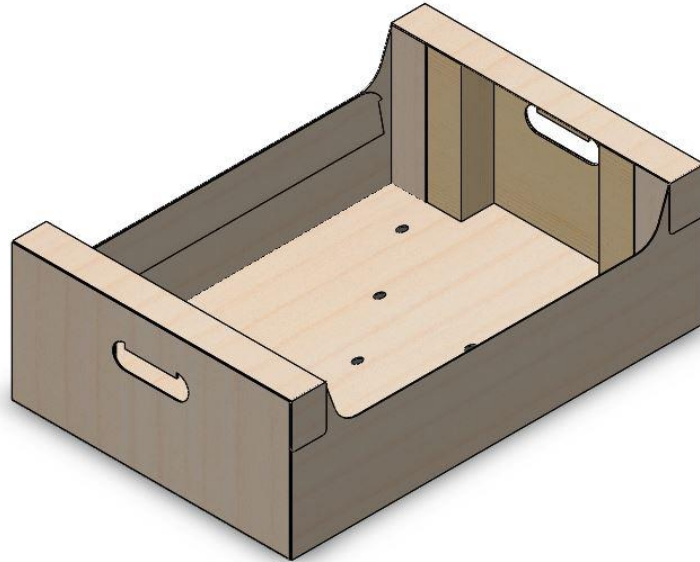


Imagen 10

## 5 BLOQUE 3: DISEÑO DE SOLUCIÓN EN DETALLE

### 5.1 MUESTREO

Hechos los planos del envase es indispensable fabricar prototipos. Para su fabricación se dispone de un pequeño taller en la empresa, donde hay una **máquina cortadora CNC** y una **mesa de trabajo** con las herramientas y el material necesarios para la fabricación de los prototipos como son **martillo, pistola de cola caliente, cuchillas para hendidos y canales de contrahendido**.

Primero debe escogerse la hoja para fabricar la muestra. Se dispone de una estantería en la zona de almacenamiento de la fábrica donde descansan hojas sueltas de distintas características cuyo único propósito es el muestreo. Se deberá **escoger la hoja presente que más se parezca al material elegido** para fabricar el producto real. Generalmente no se dispone del material exacto necesario nunca, por lo que se debe notificar al cliente las diferencias entre prototipo y producto acabado. Siempre se deberá **escoger prestaciones superiores** en el caso de ser necesario elegir entre distintas opciones similares. En este caso, es indispensable que las caras lleven polietileno dado que el cliente querrá realizar pruebas de humedad, las tripas podría hacerse con GEM en ausencia de MQ dado que para dichas pruebas daría igual. **Es importante destacar el uso de guantes a la hora de manipular las hojas, las probabilidades de cortarse con el cartón son muy elevadas y es indispensable no asumir riesgos.**

En el segundo paso se **carga el archivo tipo CAD en el ordenador de la máquina cortadora CNC** (una *Kongsberg XL – Power Head*) y se comprueba que los hendidos y los cortes están en sus respectivas capas. Este paso es vital para no fabricar cajas defectuosas y es relativamente sencillo de comprobar dado que **las capas respetan siempre un código de color** (corte en negro, semicorte en cian y hendido en rojo) que facilita el revisado. Posteriormente se debe colocar la hoja seleccionada sobre la mesa, activar el vacío para que esta no se deslice con el paso de la cuchilla y, por si acaso, colocar cinta adhesiva para asegurar aún más la hoja.



Imagen 11

(DEB305SALES, 2014)

Con la hoja bien colocada se debe **fijar el origen de la máquina**, que representa el **vértice inferior derecho de la geometría especificada en el plano**. Este quedará siempre dentro de la hoja y se comprueba que todo el recorte no solo entra en la geometría del cartón, sino que guarda un margen con los bordes pues, de lo contrario, resulta problemático. Antes de activar el corte debe **comprobarse la cuchilla** pues se desgasta rápidamente y el deterioro hace que el corte sea algo irregular, llegando a no atravesar del todo el material. **Si se sospecha que el corte ha podido ser malo es mejor cambiar la cuchilla y repetirlo antes de mover nada, dado que será casi imposible volver a colocar todo en su sitio y que el corte o los hendidos se repliquen correctamente.**

Para poder hacer los hendidos, la máquina dispone de un **rodillo de metal**. Esta pieza **rueda sobre la superficie del cartón con precisión y realiza las marcas** que posteriormente servirán para hacer los hendidos de manera manual en la mesa de trabajo.

Tras realizar el corte y los hendidos se retira la caja y se coloca sobre la mesa de trabajo. El material restante ira a su contenedor correspondiente, en este caso al de cartón sin film PET. En el caso de que la caja extraída no fuese tan grande, se evaluaría si la hoja podría reutilizarse para una muestra futura y, de ser así, se almacenaría en su lugar correspondiente.

A continuación se deben colocar guantes nuevamente, evitarán cortes, quemazos con la cola caliente y protegerán algo los dedos del martillo. Se procede entonces a **seleccionar el canal contrahendido correspondiente** en base al grosor de la hoja y se repasan todos los hendidos del diseño. Se debe colocar la marca hecha por la máquina alineada con el canal y sobre la misma la cuchilla para hendidos pertinente (la que tenga la longitud más similar). **Se golpea con el martillo la cuchilla y el hendido queda marcado.**

Esta parte requiere bastante práctica porque se debe golpear con la fuerza necesaria para marcar el hendido correctamente pero no tanto como para romper el material y siempre en el centro de la cuchilla para que la fuerza se reparta uniformemente. **Si el hendido va a ser doblado más de 90°, se vuelve a golpear utilizando una segunda cuchilla** denominada “cabezón” con una anchura superior que hace el hendido más profundo y facilita su posterior manipulación. Finalizado un hendido se toma la hoja y se le da la vuelta para, **mediante inspección visual, verificar que el hendido es correcto y uniforme.**

**Después debe doblarse la caja para ser ensamblada.** Se observa que no exista ninguna grieta en los hendidos, dado que de ser así debería repetirse el prototipo. Si se supera esta **fase se pegan las columnas y posteriormente las orejetas usando la pistola de cola caliente.** Hecho esto la muestra queda terminada.

### 5.1.1 OPTIMIZACIÓN DE DISEÑO

El primer prototipo debe **revisarse minuciosamente** una vez ensamblado, esta vez **buscando errores de diseño** que no se pueden percibir en el plano o en un renderizado 3D. El primer lugar donde se debe centrar la atención es donde se tengan **varios hendidos juntos**.

Es importante entender **que el hendido genera una deformación** (denominada tetón) en el cartón para facilitar su plegado. Esta deformación impide, por ejemplo, que dos esquinas que forman 90 grados encajen perfectamente entre sí, por lo que debe tenerse muy en cuenta durante las fases de diseño y optimización. Como norma general se asume el tetón como la mitad del valor del espesor (ver imagen).

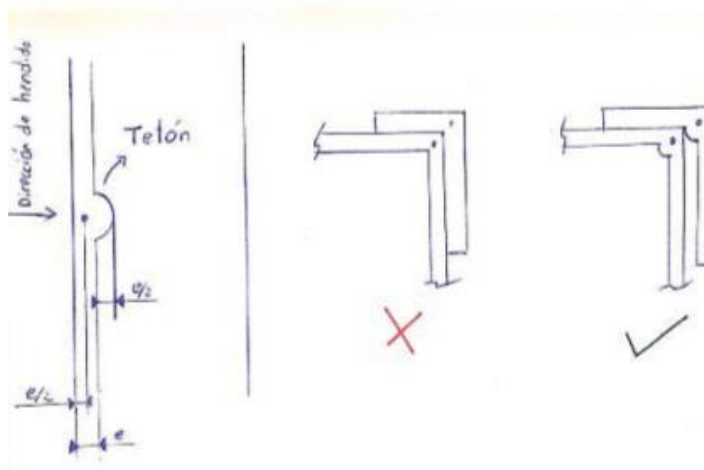


Imagen 12

Pese a que el tetón puede quedar aplastado posteriormente, siempre supone un exceso de material a tener en cuenta. Gracias a la **flexibilidad del material la deformación queda disimulada** la mayoría de las veces. Pese a ello, cuando no se tiene en consideración, los plegados no son de 90° y **puede llegar a abombarse la estructura al quedarse corto el material**.

Es aquí donde se concluiría cuanto ha de desplazarse el hendido de la orejeta de este envase. Al no poder fabricar un prototipo real no se podrá saber con exactitud dado que es un ajuste que se realiza en función del comportamiento del material. Pese a ello **se aplica la norma general en estos casos y se desplaza dicho hendido 2mm** (ver imagen).



Imagen 13

Este es el caso más evidente pero durante la inspección podrían encontrarse casos similares obviados sencillamente por la idealidad del modelado 3D.

Terminada la muestra, se pliega a mano y se colocan dos flejes con una máquina **flejadora para que la caja pueda ser empaquetada y enviada por correo al cliente para su posterior validación**. Por motivos de costumbre se pega un **post-it en la caja indicando medidas y material empleados para la muestra**, por si el cliente tuviera algún tipo de duda o tenga otros prototipos juntos. La empresa proyecta su imagen a través de esta muestra física al cliente, por lo que **se debe garantizar que la caja llegará en las mejores condiciones posibles**. En las contadas ocasiones en los que el envase llegue golpeado, doblado o deteriorado en la forma que sea, la empresa rápidamente ofrece un segundo envío con una nueva muestra. **Es indispensable generar una buena impresión al cliente**, todavía más con un cliente que **pretende adquirir un volumen de producto tan alto como son 1.200.000 cajas por campaña**.

#### 5.1.2 VALIDACIÓN DEL CLIENTE

El **cliente** recibe la muestra por correo y procede entonces a **validar la muestra bajo sus propios parámetros**. Si bien cada compañía toma su propio camino en este aspecto, **generalmente informan previamente de las intenciones que tienen respecto a la muestra**, lo que permite, si es posible, adecuarla para su propósito.

Se entiende que la muestra enviada tendrá que superar uno o dos ensayos simples para su validación. En el caso de este Videpack, lo más probable es que **se evalúe su resistencia a la humedad** observando su comportamiento en una cámara climática que simule unas condiciones concretas. También **se tomarán medidas, se pesará y comprobarán las magnitudes que el cliente considere pertinentes**.

Si las exigencias a las que fuese a ser sometido el envase fueran mayores (inmersión directa en agua por ejemplo) suelen requerirse más prototipos, primero para comparar resultados entre ellos y segundo porque algunas de las pruebas podrían destruir la muestra.

**Una vez la empresa cliente completa su evaluación del producto se pone en contacto con la empresa** e indica los cambios que considera necesarios y aporta las sugerencias que ha concluido tras el estudio del envase.

Se procede entonces a seguir **negociando los cambios y ajustes de la mano del cliente hasta llegar a un diseño final que sea satisfactorio para ambas partes**. Se asume que esta es la versión final del proyecto aunque, si las relaciones empresariales con el cliente son prosperas y continúan durante más años, siempre hay cabida para la revisión de los diseños en pro de su optimización.

## 5.2 DISEÑO FINAL

A continuación se describe el **diseño final** del envase a producir. Comenzando por el **Videpack**, siguiendo el diseño propuesto el fondo es de 600x400mm y la altura 200mm. Los **planos** de diseño se realizan en **2D**, mostrando el **recorte que saldría del troquel**. Las líneas negras y continuas son los cortes y las líneas rojas y discontinuas son los hendidos. Se resaltan con un cuadrado columna, orejeta y pestaña para su correcta identificación, se entrará en mayor detalle más adelante.

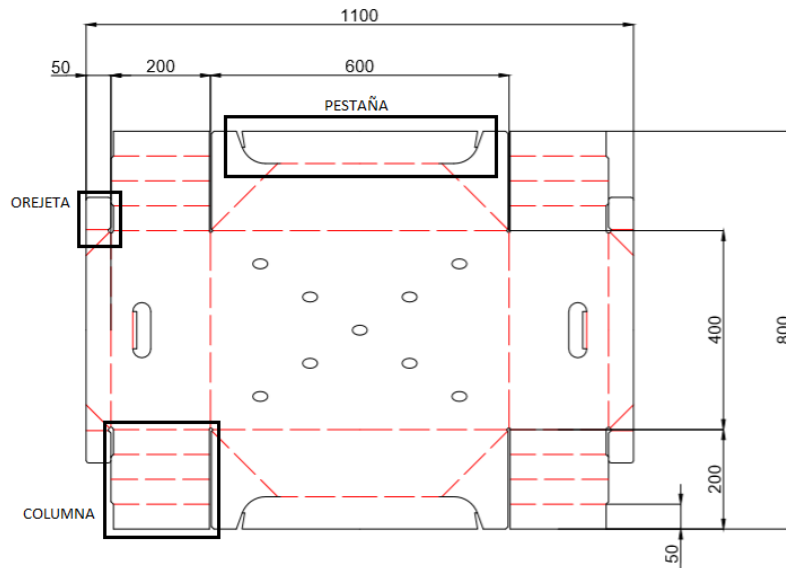


Imagen 14

Es importante tener en consideración que **el ensamblaje puede resultar anti-intuitivo**. El plano muestra al observador la cara exterior (PKB), que es sobre la que realiza el golpe el troquel. Los hendidos producen la deformación o “tetón” en la cara interior (PKN). Esto implica que a la hora de doblar estos hendidos, debe **hacerse en la misma dirección que la del golpe de troquel**.

El programa empleado para hacer estos planos ha sido **AutoCAD** en vez de ArtiosCAD, que es el empleado en la empresa, por no disponer del mismo.

Comenzando por el **lateral largo**, son destacables dos componentes del diseño, el ángulo del **hendido diagonal y la pestaña**. Este hendidido tiene la función de permitir el correcto plegado de la caja para poder compactarla. Siempre debe ser de  $45^\circ$  para que sea correctamente procesado en la plegadora.

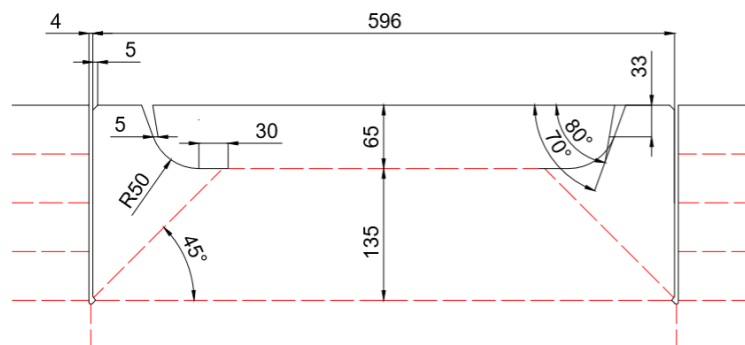


Imagen 15

En lo referente a la **pestaña**, su razón de ser es el **evitar cortes al manipular** la caja dado que el cartón laminado corta la piel con relativa facilidad. Si bien el diseño goza de dos asas en el lado corto, es frecuente que las cajas se agarren por el lado largo o por el fondo, por lo que es un aspecto del diseño que siempre se tiene en cuenta. **Combina** en el diseño **corte y hendido** para facilitar el doblado de  $180^\circ$  y el pegado de la pestaña al interior de la caja.

También se destaca la **separación de 4mm respecto a cada columna** a los lados de esta pared lateral. Esta distancia es el **tamaño mínimo que un agujero debe tener por diseño para poder ser expulsado al troquelar**. Cualquier geometría con una dimensión de menor medida no podrá expulsarse y complicará la producción. La medida de la pared no coincide con la del fondo como puede observarse, se detallará más a continuación. Dado que, como se explica más adelante, se debe permitir juego en las esquinas, no puede hacerse un corte solo, debe ser un agujero.

El **asa** está ubicada en el **lado corto**. Se trata de un **diseño estándar** de la empresa. Tiene una pequeña pestaña que, si bien no requiere pegado, se dobla para proteger la mano de posibles cortes al manipular la caja.

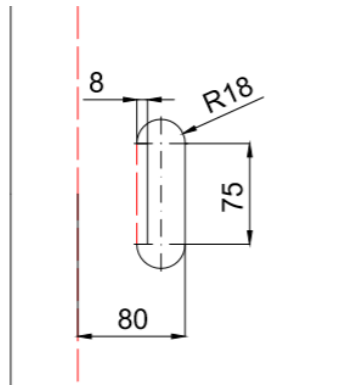


Imagen 16

A continuación se pasa al diseño de detalle de los **agujeros de ventilación**. Estos deben ser relativamente pequeños para no comprometer la resistencia estructural de la caja pero, a su vez, tener un tamaño que permita la salida de partículas y la entrada de aire. Se diseñan **sin ángulos rectos que pudieran resultar en puntos de concentración de tensiones**. El **eje mayor de la elipse es paralelo a la dirección de fibra**, aprovechando la direccionalidad del material para alargar el agujero. Se diseñan **9** y se colocan sobre las diagonales que dibujan las cuatro esquinas del fondo, con el agujero central en la intersección de ambas.

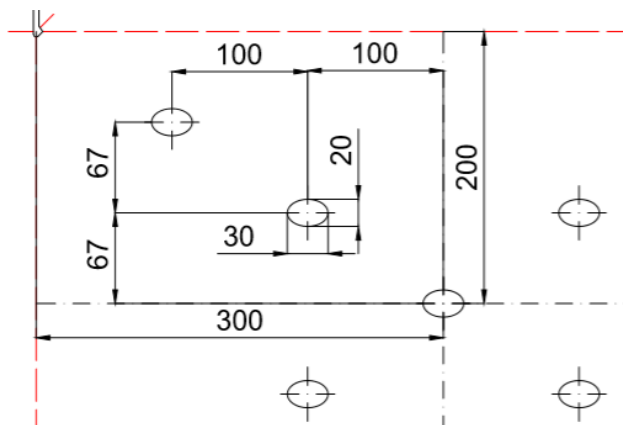


Imagen 17

Centrando ahora la atención en la **orejeta**, se trata de un componente de diseño bastante importante. Su función es la de aportar firmeza a la estructura y contrarrestar las fuerzas que tratan de separar la columna y el lado largo.

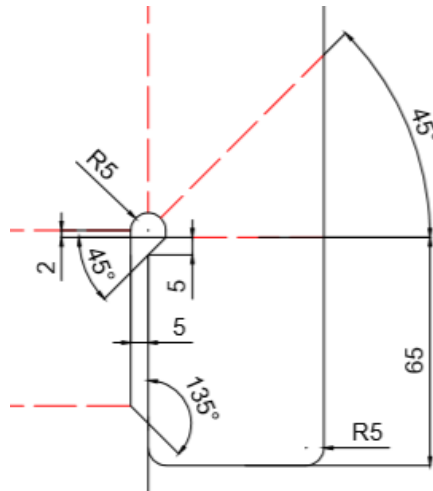


Imagen 18

La **excentricidad** presentada entre el hendido horizontal de la orejeta y el de la columna, como se ha explicado en el apartado 9.1.1 OPTIMIZACIÓN DE DISEÑO, es de **2 milímetros** para **salvar el espesor acumulado de pegar la columna con la pared longitudinal** (600mm).

El **ángulo de 45°** en el hendido, al igual que en la pestaña, existe para **permitir el plegado** de la caja. Es necesario dado que la orejeta quedará hacia dentro y de otra manera esta parte de la geometría podría agrietarse o romperse.

En la línea de la movilidad de los hendidos, es indispensable **permitir juego en las esquinas**, pues convergen varios hendidos y estos podrían estar en contacto entre sí, llegando a montar uno sobre el otro. Para garantizar este juego y que los ángulos sean de 90° al ensamblar, se diseñan **las esquinas como agujeros circulares**. El **centro** de estos es preferible que sea la **intersección de los hendidos**. Se elige un radio de 5mm para poder ser expulsado fácilmente. **La medida del radio de este agujero se suele estudiar sobre prototipo.**



El último detalle a considerar en este diseño son las **esquinas del fondo**. Al igual que con la orejeta, debe permitirse juego para que los hendidos no se apilen e imposibiliten el ensamblaje.

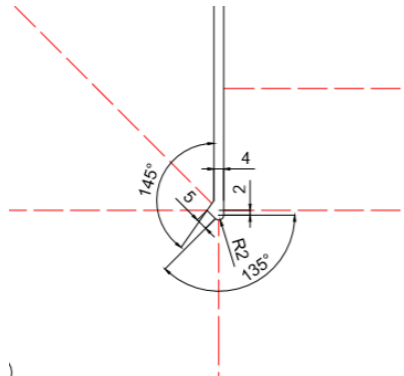


Imagen 19

En esta ocasión el radio para el juego es menor, de 2mm. Además el centro está desplazado de la intersección de los hendidos. Esto se debe a conveniencias de la empresa. La **experiencia dicta que este diseño con el centro de la circunferencia más bajo, la tangente a los 135° y que el hendido diagonal no termine en una esquina dan resultados más satisfactorios**. Si bien se trata de una **justificación puramente empírica, lo importante es siempre permitir el juego para el ensamblaje y ajustar las medidas sobre prototipo**.

Finalizado el análisis de los detalles del diseño final del Videpack se pasa ahora a estudiar la **distribución de los cordones de cola termo fusible**. En el plano mostrado a continuación se muestra la ubicación de los puntos de pegado así como la longitud de los cordones.

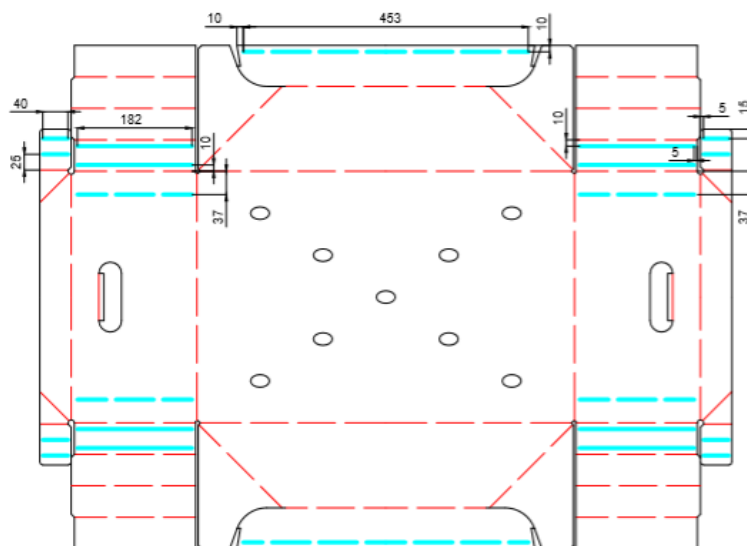


Imagen 20

Las líneas cian continuas representan la cola aplicada en la cara visible, las discontinuas en el reverso. La **longitud total** de cordón de cola empleado por cada Videpack es de **3410mm**. La **anchura** de los cordones debe no superar los **10mm**. (Solidus Solutions Videcart S.A., 2009)

El segundo componente del producto son los **testeros**. Se diseñan con 200mm de altura y una anchura de 300mm sobre la que plegarán las columnas. Quedarán encajados en el lado corto, alineados con el asa del Videpack.

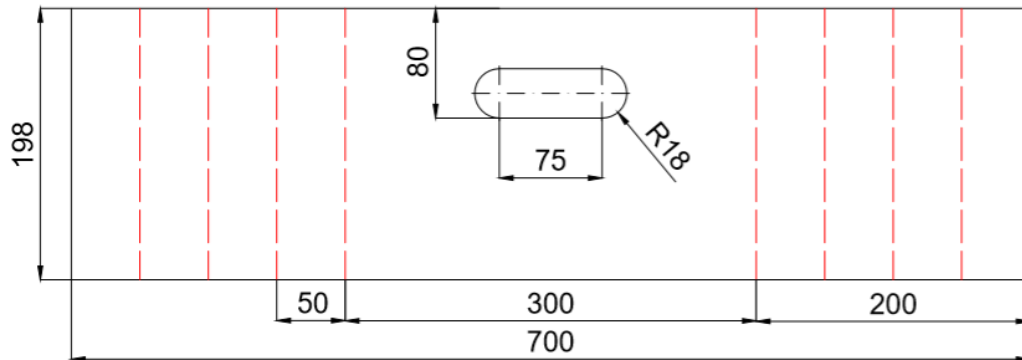


Imagen 21

Una diferencia observable del diseño es que el **asa no tiene pestaña**. Esto se debe a que la del Videpack es suficiente como para proteger la mano del testero también. Además, si el testero tuviese pestaña resultaría complicado doblar las dos.

También se destaca que la **altura del testero es de 198mm**, 2mm menor que la del Videpack. La razón de ser de esta diferencia es que las distancias se miden entre hendidos en las cajas, esto quiere decir que la altura del Videpack es de 200mm entre el hendido del fondo y el hendido siguiente. Se asume además que se trabaja siempre con la fibra central. Esto implica que para introducir el **testero a presión**, este tendrá que tener una altura diferente.

Para obtener dicho valor se asume que entre la fibra central y la cara la distancia es de medio espesor (ver imagen 12). La conclusión es que se debe restar medio espesor por encima y medio espesor por debajo:  $200 - 1,75/2 - 1,75/2 = 198,25\text{mm}$ . Se toma la decisión de fijar la altura en 198mm para compensar el material adicional que suponen los tetones.

En lo referente al pegado, el de los testeros es más sencillo. Llevará **dos puntos de pegado** con **cordones de 182mm** para una **longitud total de 364mm** por unidad.

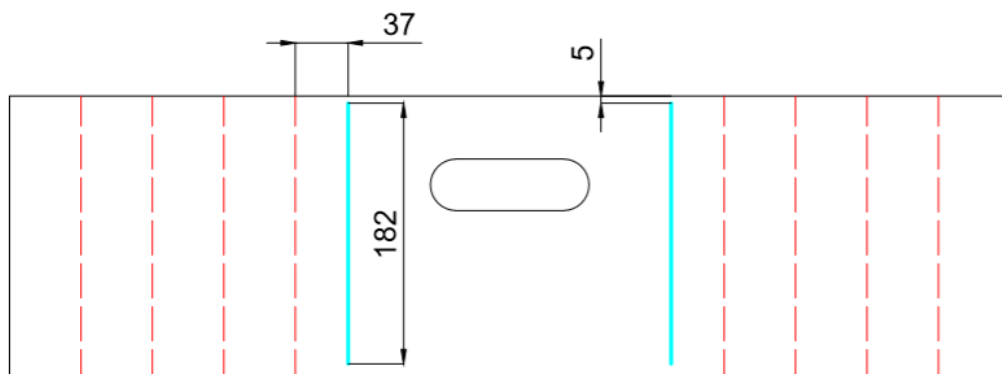


Imagen 22

### 5.3 MANUFACTURING

Dentro de la empresa se conoce como *manufacturing* o plano de troquel aquel documento que describe las dimensiones de la hoja a troquelar así como el de las dimensiones generales del recorte.

Este documento se concibe una vez el diseño está finalizado. Se desarrolla tratando de limitar la merma en la medida de lo posible.

Lo primero a tener en cuenta son los anchos de hoja. El ancho de hoja es la medida en milímetros perpendicular a la dirección de laminado y la dirección de fibra de las bobinas de papel para tripas. Los anchos de hoja son limitados. La empresa dispone de los siguientes anchos: 780, 1030, 1097, 1170 y 1300mm. La longitud de la hoja no tiene mayor limitación que los máximos de máquina.

Si bien se trabaja con esos anchos es importante destacar que la laminadora retira un mínimo de 10mm por cada lado de ese ancho de hoja. El máximo es de 40 por lado. Después la troqueladora debe tener un margen mínimo de 15mm por el lado que agarran las pinzas y 10mm por los otros 3. El lado de las pinzas debe ser siempre el lado largo de la hoja a troquelar.

El Videpack tiene una medida de recorte de 1000 (600 +200+200) x 800 (400+200+200)mm. Estas dimensiones solo permitirán obtener una única caja por golpe de troquel y hoja. En condiciones donde la dirección de fibra no fuese tan importante, como con cajas más pequeñas o que carguen producto menos pesado, puede ponerse paralela al lado corto para reducir la merma. En este caso eso no es posible, por lo que el ancho de hoja deberá ser el directamente superior a 800mm, esto es, 1030mm. En la siguiente tabla puede observarse el proceso de selección realizado.

Tabla 3

MANUFACTURING		recorte caja		recorte mínimo troquel	
diseño		largo	1000	ancho	800
largo	600	ancho	800	pinzas	15
ancho	400			margen	10
alto	200				825

cuchillas (mm)		ancho 1030. merma (%)	nuevo ancho (mm)	merma troquel (%)
10+10	20	1,94	1010	18,32
15+15	30	2,91	1000	17,50
20+20	40	3,88	990	16,67
25+25	50	4,85	980	15,82
30+30	60	5,83	970	14,95
35+35	70	6,80	960	14,06
40+40	80	7,77	950	13,16

El deshecho va a ser bastante elevado, por lo que habrá que encontrar la manera de repartir la merma entre la laminadora y la troqueladora. Si se recortan 25mm por lado en la laminadora, la hoja de salida tendrá un ancho de 980mm. Esto representa una merma del 4,85% respecto al valor de la anchura original, 1030mm. Los 180mm restantes se retirarán en troquel tal y como puede observarse en el plano *manufacturing* mostrado a continuación. La flecha indica la dirección de fibra

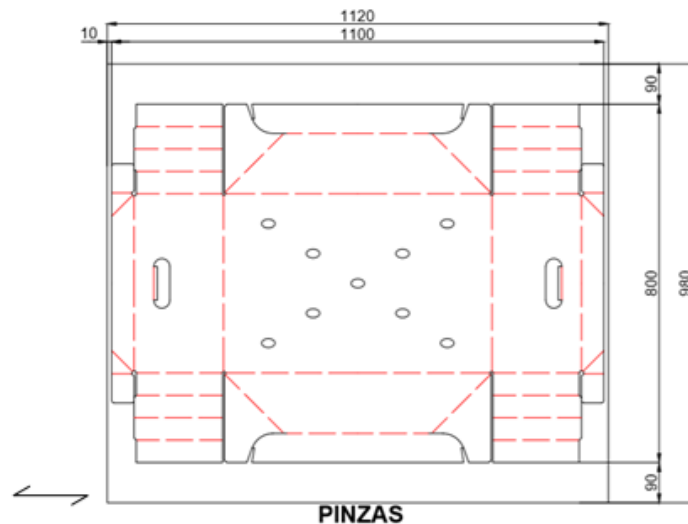


Imagen 23

La merma tras troquelar es 15,82%. Es un valor elevado pero, considerando el volumen de compra, se considerará aceptable.

El testero tiene también fijada la dirección de fibra, pero esta vez podrá obtenerse más de una caja por golpe dado que el recorte sería de 700x198mm. Se decide que se troquelarán 5 cajas por golpe, dejando el recorte en una medida de 990x700mm. 990mm es una medida ideal puesto que da lugar a menor merma posible para un ancho de hoja de 1030mm con recorte de 10 y 10mm en la laminadora y otros 10 y 10mm en el troquel. El plano de troquel queda como se muestra a continuación.

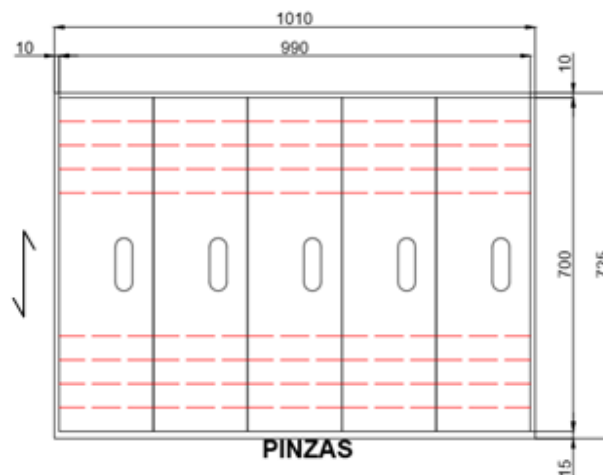


Imagen 24

La merma en la laminadora es del 1,94% y en la troqueladora se deshecha un área total del 5,36%. La producción de los testers sí que se considera eficaz.

## 6 BLOQUE 4: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

### 6.1 ORDEN DE FABRICACIÓN

La orden de fabricación es **una identificación numérica de cinco cifras** asignada a todos y cada uno de los proyectos que se producen. Una vez se da luz verde a la fabricación de una tirada de envases se deja de referenciar el producto por su número de diseño o por su *manufacturing* y se identifica por su orden de fabricación: **OF XXXXX**.

Una vez asignada la orden de fabricación se genera un documento que especifica cuantas hojas se van a laminar, las dimensiones de las hojas, el material empleado y cualquier otra información necesaria para que el personal de planta consulte a la hora de llevar a cabo la producción.

Para poder realizar estas consultas la empresa dispone de un programa informático llamado **Mapper**. Este programa es un **buscador conectado a una base de datos que contiene toda la información de la empresa** sobre las órdenes de fabricación emitidas así como toda la información en relación con las ubicaciones en el almacén, material disponible... La información a la que cada usuario tiene acceso está restringida en función de su puesto.

Se considera el inicio del proceso de fabricación del producto aprobado el momento en el que la OF del envase se ingresa en el Mapper.

### 6.2 LAMINACIÓN

La laminación del cartón se lleva a cabo en la **laminadora Dorries**. Cada tirada a laminar sigue el orden indicado por las oficinas, las cuales coordinan toda la producción y organizan las prioridades de cada máquina y fijará los tiempos a seguir para garantizar que la producción es constante e ininterrumpida.



Imagen 25

(Carmona, 2014)

Durante la producción de la OF anterior los operarios al cargo revisan las necesidades de la OF para este proyecto. Las **bobinas de papel** necesarias para producir la materia prima **definida se cargan en unas plataformas móviles que las encajarán en el eje** pertinente. Para ello se utilizan **carretillas elevadoras para bobinas**, las cuales **tienen pinzas curvas** en vez de palas. Después se **enhebra la hoja en la máquina** a la espera de poder iniciar la laminación.

Para el encolado se emplean dos tipos de cola: **cola caliente para pegar las tripas entre sí y cola fría para unir las caras a las tripas**. Antes de iniciar el proceso de laminación se revisa que los niveles y temperatura de la cola son correctos puesto que de ello depende en gran medida la eficiencia del proceso.

Cuando todo está en orden se activa la rotación de los rodamientos y comienza a fluir la tirada de papel. Una serie de **cámaras y espejos** permiten a los **operarios** observar el estado del cartón desde el **centro de control** para poder realizar los ajustes que ellos consideren necesarios. Lo que se ve en estos monitores inicialmente es una burbuja en el papel. Para eliminarla debe regularse la velocidad, el encolado y la tensión del material.

**Los anchos de las hojas a laminar no son iguales**. Las tripas son 10mm más anchas que las caras empleadas. El ancho de las bobinas para tripas es el que se usa para realizar los cálculos de merma y el *manufacuring* (ver 9.3 MANUFACTURING). Cuando el papel laminado empieza a salir le **sobran 5mm de tripa por cada lado** del cartón teóricamente, dado que puede no estar perfectamente alineado. Para solucionar esto siempre se **quita al menos 10mm de cada lado** usando unas **cuchillas regulables**. Las cuchillas **pueden retirar de 10 a 40mm por lado** (aunque es preferible no superar los 30 ya que da problemas con el aspirador). El aspirador mencionado retira la tira recortada conforme sale de la cuchilla; si fuera demasiado ancha este no tendría suficiente fuerza para absorberla.

Los operarios en esta máquina trabajan hablando en **metros de tirada**, los primeros metros que expulsa la máquina son ya hojas cortadas a la medida necesaria, pero no serán válidas hasta que el operario de calidad así lo diga. Todas las hojas descartadas se expulsan por una salida secundaria y son directamente llevadas a reciclar.

El mencionado **operario realiza una serie de mediciones para evaluar el estado del producto**. Retira una hoja y corta un triángulo con su cúter a modo de probeta. Comprueba entonces que magnitudes como el espesor y el gramaje estén dentro de las tolerancias establecidas ( $\pm 5\%$ ). Comprueba las tolerancias de longitud ( $\pm 1,5\text{mm}$ ) y de anchura ( $\pm 0,5\%$ ) de la hoja. El cartón no debe tener bolsas sin pegar, arrugas, marcas o rayas ni debe romperse al doblarse. También comprueba la calidad del encolado separando las caras y las tripas. Con un corte superficial levanta una cara y mediante un dinamómetro observa la resistencia al pelado que presenta la lámina. Repite esto para las tripas y la cara del reverso. Después comprueba si la cola sigue húmeda posando su mano donde ha realizado los pelados. La cola debe secarse rápido y este puede ser un indicador de que hay que bajar la temperatura del pegamento. Todas estas comprobaciones se realizan in situ y están especificadas (para más información ver: Anexo).

(Solidus Solutions Videcart S.A., 2019)

Se **continúan regulando todas las variables hasta que se dictamine que el material es apto**. Es entonces cuando se dejan de descartar las hojas producidas y estas empiezan a apilarse en pallets. La máquina automáticamente cambia de pallet y dirige el ya completo por una cinta transportadora, donde pasa por un proceso de **vendado con film plástico**. Este film cumple los propósitos de evitar que las hojas se caigan al ser transportadas y protege el material del polvo.

Para la producción de la caja

Todos los pallets producidos se etiquetan y se almacenan hasta que llegue el momento de ser impresos.

## 6.3 IMPRESIÓN

### 6.3.1 PREIMPRESIÓN

Antes de poder realizar la impresión sobre la hoja se debe llevar a cabo un proceso denominado pre impresión, donde **operarios ajustarán las imágenes, logotipos, textos y demás requerimientos del cliente a las especificaciones de la impresora offset KBA y la caja diseñada**. Se trata de un proceso que comienza con la revisión del material facilitado por el cliente. Se **adaptan los colores separándolos en cian, magenta, amarillo y negro (CMYK)** puesto que, en impresión *offset*, **cada color se imprime por separado**. Esta práctica se conoce internamente como “pasar a cuatricromía”.

Cuando el diseño final de impresión está terminado **se diseñan los clichés**. Se conoce por cliché las **láminas de plástico y caucho que se colocan rodeando los cilindros de la impresora**. Son los clichés los que imprimen la tinta sobre la hoja.

A continuación se montan los clichés en la impresora, se comprueba que se dispone de la tinta necesaria para la impresión de la tirada y se transportan los pallets del material laminado desde el almacén hasta la impresora.

### 6.3.2 IMPRESIÓN *OFFSET*

La impresión tiene lugar en la máquina fabricada por Koenig & Bauer. Se trata de una **impresora tipo *offset*** con una capacidad de alrededor de **18.000 pliegos/h y un formato máximo de impresión** para esos pliegos de **1050x1450mm en el modelo de Videcart** (Koenig&Bauer AG, 2018). La llegada de esta máquina deja obsoleta la impresora tipo flexográfica empleada hasta entonces, absorbiendo toda su producción. Para más información ver: Anexo.

En lo referente a la impresión *offset*, es un tipo de **impresión indirecta** dado que la imagen pasa de la plancha al cliché y de ahí al soporte final, que en este caso, es la hoja de cartón.

Gracias a la **flexibilidad del caucho**, la tinta puede **impregnar superficies con texturas irregulares**, ofreciendo **mejor calidad** que otras técnicas de impresión. Se trata de un tipo de **impresión muy versátil en cuanto al material** de la hoja sobre la que se imprime, resulta **económica al aplicarse a grandes tiradas** y permite **controlar los colores de manera exacta además de poder aplicarse barniz** (Estugraf impresores S.L., 2018). Antes de comenzar la tirada se realizan impresiones de prueba donde técnicos revisan minuciosamente todos los aspectos de la impresión.

Estos **operarios evalúan diversas características especificadas por la empresa** para la garantía de la calidad del proceso. Se revisa, entre otras cosas, que el ajuste de colores no supere una desviación máxima de 0,6mm, que el centrado de la impresión cumpla una tolerancia de  $\pm 2\text{mm}$  o que no se observen motas, fallos o heterogeneidad en la impresión (para más información ver: Anexo). (Solidus Solutions Videcart S.A., 2017)

### 6.3.3 BARNIZ

**El barniz lo aplica la impresora en la parte exterior de las cajas, sobre la impresión, para aportar una rigidez y durabilidad extra. Tiene la ventaja de aportar también un acabado brillante y estético.** Para aplicar el barniz se emplean cauchos cortados en la misma cortadora CNC que se emplea para fabricar las muestras. El diseño de estos cauchos se obtiene a partir del plano de la caja. Se diseña con **2mm de anchura adicionales en todas las direcciones para contrarrestar una posible mala alineación.** No puede barnizarse toda la caja dado que deben respetarse las reservas de barniz.

**Se entiende por reserva de barniz aquellas partes del diseño donde no deberá haber barniz.** Las razones por las que se tienen estas reservas son que el barniz no permite un correcto pegado ni puede imprimirse sobre él. En la siguiente imagen puede verse (en verde) el diseño del barniz.

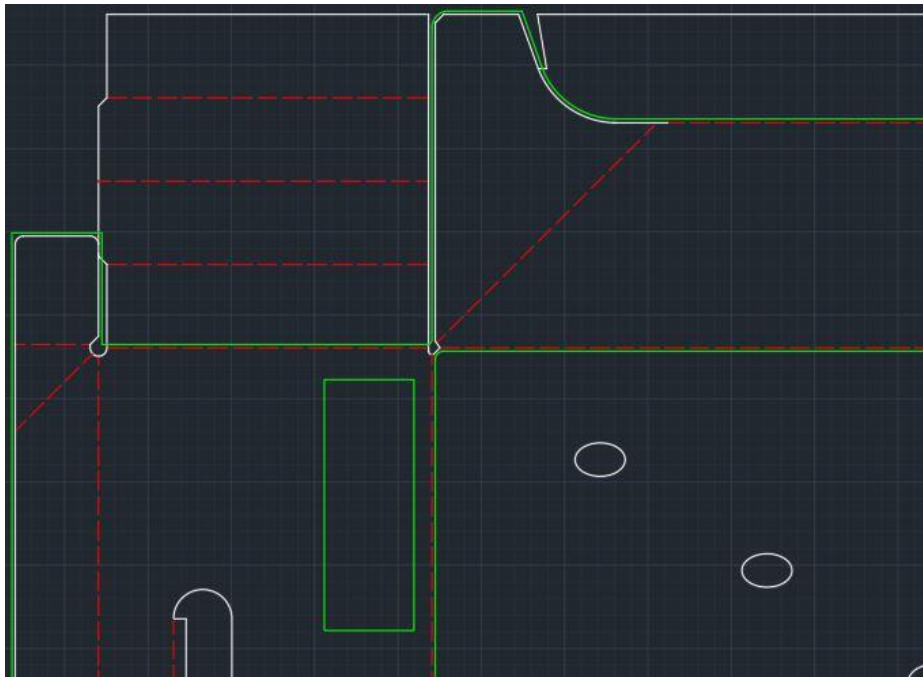


Imagen 26

Las columnas, como se ve en la imagen previa, no llevan barniz para no tener inconvenientes al pegarlas. Algo similar sucede con el fondo, si llevase barniz la caja deslizaría y eso puede suponer un problema a la hora de armar los pallets. Bajo el asa puede observarse un recuadro. Esta reserva de barniz es para que el cliente puede imprimir información que cambie entre caja y caja (fechas de caducidad, datos específicos del lote...). Se debe destacar que debido a la previamente mencionada **flexibilidad del caucho** empleado en este tipo de impresión se aplica una **reducción vertical con factor de 0,995** para compensarlo.

Conforme los pallets de cartón impreso van llenándose, las carretillas elevadoras los retiran y transportan nuevamente al almacén, donde se guardarán hasta poder ser troqueladas.



#### 6.4 TROQUELADO

Para el troquelado la planta dispone de **4** máquinas troqueladoras **Ibérica AR-80**. En función de la carga de trabajo y la disponibilidad los trabajos se dividen y reparten entre máquinas o pueden incluso estar paradas. Los **máximos** de esta máquina son **1024 x 1400 mm**, medida más restrictiva que la KBA. Cada una está **al cargo de un operario** que comienza esta fase **revisando el troquel** que se va a emplear. Lo coloca en la mesa de trabajo e inspecciona las cuchillas, las almohadillas que las protegen, las cuchillas de hendidos, contra-hendidos... Si detecta **cualquier defecto lo debe notificar al maestro troquelero**, quien evaluará si puede arreglarlo o se trata de un fallo mayor y entonces se envía el troquel al proveedor para que sea sustituido.

Una vez el troquel resulta apto se carga en la máquina y comienza el proceso. El operario, asistido por una transpaleta, coloca el **pallet en la plataforma de carga**, asegurándose primero de que este está **correctamente alineado**, orientado de tal manera que el lado que deben atrapar las pinzas esté por delante. A continuación se acciona la máquina y la pila de hojas se eleva mediante una polea mecánica.

Un **brazo mecánico** provisto de **ventosas** y una pequeña **pistola de aire** comienza a **suministrar** uno a uno **el cartón** en una **cinta transportadora**. Las ventosas desplazan la hoja y la pistola de aire facilita que esta se despegue del resto. Al final de la cinta están ubicadas las **pinzas**, que **atrapan la hoja y la colocan en posición entre el troquel y el expulsor**. El troquel baja, efectúa un **único golpe** para hacer todos los cortes y hendidos y libera el producto.

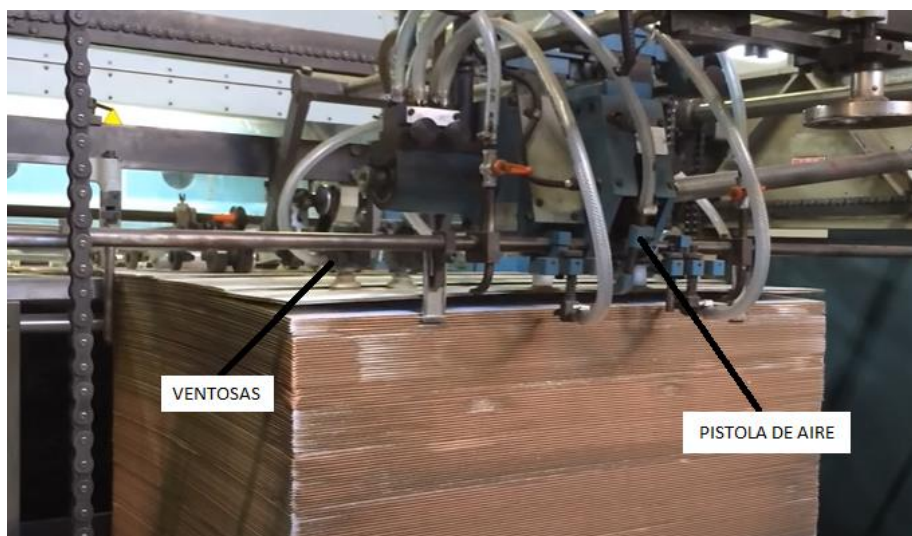


Imagen 27

(SIEMACHINERY, 2014)

Los recortes pasan a otra cinta que comienza a apilarlos en un nuevo pallet. Debido a que **es la primera vez que se fabrica este producto en la planta**, en cuanto salga el primer pallet completo la **maquinaria se detendrá y el ordenador quedará bloqueado** tras notificar el suceso al ingeniero responsable del diseño. Para que esta eventualidad no pille de improviso al operario de máquina la OF impresa así como la versión digital en la pantalla del ordenador estarán en verde. Si el diseño ya ha sido troquelado antes las hojas serán blancas.

Esta persona deberá acudir a la máquina y **tomar un par de muestras para validarlas *in situ***. Comprueba que todos los cortes son completos y limpios, que el corte está centrado respecto a la impresión, que los hendidos se doblan correctamente y que no se rompen al hacerlo. Además verifica que la caja podría montarse ensamblándola a mano (no es necesario el uso de adhesivos para esto). Pese a ser esto suficiente, este operario puede realizar las pruebas adicionales que considere necesarias antes de dar el visto bueno.

(Solidus Solutions Videcart S.A., 2017)

Si todo está en orden **el ingeniero reactivará el proceso tras introducir su código personal en el ordenador**. Para los **próximos pallets la validación la llevará a cabo el operario de la máquina** simplemente doblando los hendidos de una o dos muestras y realizando una inspección visual.

La **merma** producida en el golpe del troquel cae sobre una **cinta transportadora**, que la dirige a un **aspirador industrial** para su retirada. Es extremadamente importante que este aspirador funcione correctamente dado que la merma se acumula rápido y puede bloquear la máquina en poco tiempo. El mejor indicador para saber el estado de funcionamiento del aspirador es el ruido (o la ausencia del mismo) que produce. Por desgracia el nivel de ruido dentro de la planta es extremadamente elevado y el uso de protección auditiva es más que obligatorio, por lo que es relativamente fácil que alguien no se percate y se tenga un bloqueo.

Nuevamente, el producto vuelve al almacén a la espera de ser plegado.

## 6.5 PLEGADO

El plegado de las cajas se lleva a cabo en una de las **2 máquinas Bobst Domino 145 Matic** de las que la empresa dispone. Están operados por **2 operarios cada una** a los que se les suman los **ingenieros de mantenimiento que realizan también los reglajes** para cada caja a procesar. Al introducir el diseño en el ordenador que opera la máquina, este estima los valores a regular en los reglajes que, posteriormente, se harán a mano.

Una vez el primer operario carga el pallet en la máquina, una serie de rodillos transportan la hoja. Conforme avanza, otra serie de **rodillos, correas y pestañas** van doblando los hendidos y aplicando la **cola en los puntos de pegado** mientras el mencionado operario supervisa el proceso.

Las cajas van apilándose en la parte final una contra la otra hasta llegar a un número concreto (generalmente son 15 o 20) completando así un paquete. La máquina fija dicho **paquete con dos flejes** y lo deposita en una cinta transportadora, donde el segundo operario lo recibe y apila en un pallet.

Aleatoriamente se toma un paquete y **revisa el plegado de las cajas**. A diferencia de otros casos, no es necesario que lo lleve a cabo un ingeniero dado que se considera un producto acabado y llegado este punto los **juicios de valor son menos técnicos**, por lo que el operario designado está perfectamente capacitado. Debe verificarse que la caja se monta según diseño y sin romper, que hay cola en todos los puntos de pegado y que esta no sobresalga en las zonas de solape. No debe tener marcas ni rayas de correas o rodillos o tener roturas en los hendidos. Si todo está en orden, el operario fleja el paquete de nuevo manualmente y devuelve el paquete al pallet.

Se trata de una **máquina que requiere un alto grado de mantenimiento**. La limpieza en esta máquina es de vital importancia. Los rodillos y correas han de limpiarse con frecuencia dado que, de otra manera, comienzan a dejar marcas en las cajas. Además, la cola exige una atención constante y resulta bastante problemática. Por un lado los circuitos por los que circula deben limpiarse de obstrucciones causadas por cola que ha solidificado dentro. Por otro lado, la cola puede desbordarse e impregnar la maquinaria, deteniendo por completo la producción. Finalmente es importante destacar que es bastante frecuente que una caja se desvíe o atasque en un punto y cause un efecto dominó que bloquee la máquina. No solo detiene la producción, sino que, debido al elevado volumen de plegado, para cuando la máquina se detiene ya ha estropeado decenas de cajas. Cuando esto sucede deben volver a hacerse los reglajes, por lo que lleva tiempo reanudar la producción.

(Solidus Solutions Videcart S.A., 1998)

A continuación se muestra un modelado 3D del aspecto que tendrá tanto el Videpack como los testers al ser plegados.

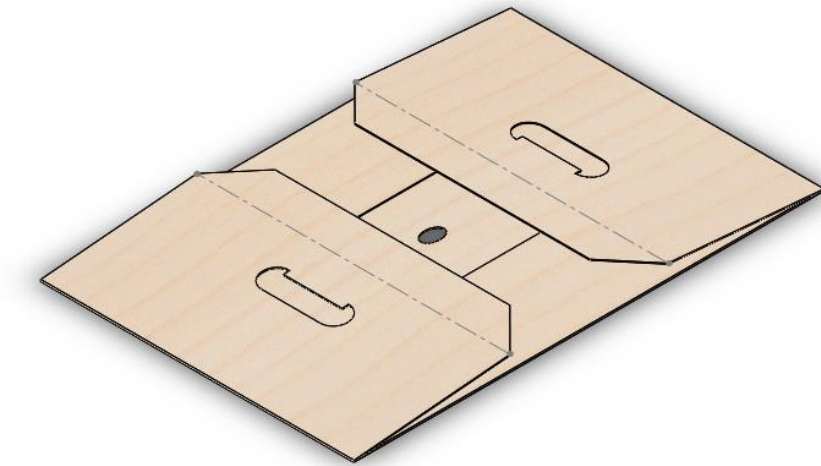


Imagen 28



Imagen 29

Puede observarse que **las cajas plegadas no quedan perfectamente planas**. Los hendidos están en contacto entre sí y esto hace que la caja tienda a abrirse. Es por ello que es muy importante el flejar los paquetes.

## 6.6 TRANSPORTE A CLIENTE

Cuando todo el producto está finalizado se hace el envío. Videcart no dispone de camiones propios por lo que contrata los servicios de una empresa externa, Vicarli. Esta compañía se dedica al transporte de mercancía y goza de más de 35 años de experiencia en el sector. Cuenta con 170 vehículos, 70 carretillas y 280 profesionales.

En la propia planta de Videcart tienen carretillas elevadoras y personal prácticamente a todas horas haciendo las labores de carga y descarga de camiones además de un pequeño despacho para realizar algunas gestiones. Realizan además transporte interno, trayendo las bobinas de papel reciclado desde San Andrés.

Los profesionales que operan los camiones realizan envíos tanto a nivel nacional como internacional.



Imagen 30

(Vicarli Truck S.L.U., 2020)

Esta en mano del **cliente** ahora el **comprobar la aptitud del producto** durante la duración de su uso. **Si queda satisfecho volverá a realizar el encargo para la campaña siguiente.** Será crucial pedir **feedback** para poder **seguir mejorando el diseño.** Es importante para la empresa la mejora constante de los diseños y los procesos para fabricar cada envase. Esto mejorará siempre las relaciones con el cliente.

(Real Academia Española, 2020)

## 6.7 RECICLADO DE MERMA

La alta reciclabilidad del cartón con el que se trabaja en Videcart es uno de los estándares de la empresa. **Todo el cartón que no se ha utilizado para la confección del producto se recoge y envía a la fábrica Solidus Solutions San Andrés en Villava** para ser tratado y convertido en bobinas de cartón. Dado que se genera residuo en las máquinas y talleres de forma constante la empresa dispone de un **sistema de recogida**, almacenamiento y disposición del sobrante.

Por un lado, **cada máquina** en funcionamiento en la planta **dispone siempre de un pallet donde depositar las hojas** defectuosas u otras piezas grandes de cartón que supongan un deshecho. Siempre **separando cartón con film PET del resto debido** a que el proceso para su reciclado es muy distinto. Si una máquina estuviera trabajando con ambos deberá separarlos en dos pallets.

Para residuos que no sean hojas, como son cajas defectuosas, prototipos fallidos y demás similares, **existen contenedores azules repartidos por la planta**. Para el **residuo con PET** salido de la formateadora se emplea un **contenedor verde**.

Los contenedores y pallets mencionados son constantemente sustituidos por otros vacíos gracias a las **carretillas elevadoras**. Estas están en constante movimiento, **transportando todo el residuo** a los **grandes contenedores** ubicados en el exterior de la planta.

La **merma producida en las troqueladoras** a cada golpe se retira **automáticamente** por una **cinta transportadora** que va a parar a un **aspirador industrial** que la desplaza hasta los mencionados **contenedores exteriores**. A ese mismo contenedor da a parar el **aspirador** que absorbe el recorte producido en la **laminadora**.

Antes de ser transportados a San Andrés, **el residuo acumulado se procesa en una máquina compactadora**. De este modo se optimiza el espacio ocupado en cada envío además de facilitar la manipulación del material una vez se descarga del camión.

## 7 PRUEBAS Y ENSAYOS

A continuación se explican los ensayos llevados a cabo para este producto. **Todos los ensayos presentados a continuación tienen su autoría por personal de la empresa Solidus Solutions Videcart S.A.** Para más información al respecto ver: Anexo.

### 7.1 ENSAYO DE COMPRESIÓN

Este ensayo **busca determinar la resistencia a esfuerzos de compresión vertical que presenta el embalaje**. Para este experimento se toman dos cajas o embalajes terminados al azar y se acondicionan. Se toma una de las dos cajas y se le corta mediante el uso del cúter de seguridad proporcionado por la empresa todas aquellas pestañas, anclajes o lengüetas que sobresalgan de su altura estándar (no es el caso en este proyecto). Esto tiene como objetivo producir una superficie lisa y sin obstáculos prominentes para el ensayo.

Se emplea un compresímetro para llevar a cabo el ensayo. El empleado aquí en concreto es un J.B.A. (modelo 549) con precisión de  $\pm 2\text{kg}$  y un límite de 200kg. Se colocan los envases apilados uno sobre el otro y lo más centrados posibles entre las dos planchas. El envase al que se le han realizado los cortes irá arriba.

A continuación se acciona la máquina. Esta desplazará la plancha inferior verticalmente en sentido ascendente a una velocidad de 12,5mm/min. La fuerza aplicada irá incrementando progresivamente. Se deberá observar la evolución de los valores mostrados en la pantalla. La compresión deberá continuar hasta que se dé una caída del valor de resistencia ofrecida por los embalajes. Se deberá anotar el valor máximo de resistencia obtenido, este será expresado en kg.

Este experimento también se suele realizar utilizando una única caja. El procedimiento es exactamente el mismo así como las conclusiones obtenidas del ensayo.

Los kilogramos que este experimento dictan que soportan los embalajes no aportan valor real hasta que se estudia el paletizado del producto. Se deberán tener en cuenta dos factores más: kilogramos de producto contenido y altura de apilamiento. Se aplicará un **factor de seguridad del 15%** (a pesar de emplearse habitualmente en la empresa el 10%) sobre el máximo peso a soportar estimado para garantizar que el producto conservara su integridad estructural (Solidus Solutions Videcart S.A., 1998).

Debido a que **el peso contenido en el embalaje baría entre 18 y 20kg**, los límites para las 9 cajas que soportará la inferior, con el factor de seguridad del 15% incluido, van desde 186,3kg a 207kg. El valor medio es de 196,65kg, por lo **que se realizará el experimento con 198kg, que coincide con el valor obtenido de aplicar a 9 cajas de 20kg un factor de seguridad del 10%**.

## 7.2 ENSAYO DE SIMULACIÓN DE TRANSPORTE

El objetivo de este experimento es el de **simular las condiciones de transporte a la que se someterán los envases mediante vibración y estudiar su resistencia**. Se tomarán 3 muestras al azar y se acondicionan (ver 11.8 ACONDICIONAMIENTO).

Se emplea un aparato de la marca J.B.A. llamado **mesa vibratoria**. Se trata de una superficie cuadrada y llana de 1200mm de lado con capacidad para vibrar a frecuencias de **entre 1,7 y 5,9 Hz** describiendo una trayectoria circular con un diámetro de 5mm. Sobre la mesa hay una **plancha de 60kg** sobre la cual pueden colocarse una serie de **planchas adicionales de 4,5kg** si el experimento lo requiere. Esta plancha es una pieza móvil accionada por poleas que permiten su desplazamiento vertical.

Se colocan los embalajes apilados y centrados de manera que la caja superior es a la que se le han realizado los cortes. Deberá conocerse la estimación de peso máximo que cada embalaje podría soportar tal y como se indica en el apartado 11.1 ENSAYO DE COMPRESIÓN. La plancha que se halla sobre la mesa deberá cargarse con planchas de 4,5kg hasta superar en al menos 15% el valor calculado, **que en este caso deberá ser de 69kg (20kg por caja más el factor de seguridad) totalizando 2 planchas de 4,5kg y la de 60kg**.

La plancha desciende lentamente hasta apoyarse completamente sobre las cajas centradas. A continuación se fijan las cajas con topes metálicos para que no se desplacen entre sí durante la duración de la simulación. Una vez hecho esto se acciona la máquina.

Se dan **dos ciclos de 12 minutos de duración cada uno**. El primer ciclo tiene el sentido de las vibraciones paralelo al lado largo de las cajas apiladas y en el segundo paralelo al lado corto de las mismas. Se considera que el experimento ha concluido de manera satisfactoria cuando **no son observables claras deformaciones de la estructura de la caja debidas a la penetración de un envase en otro**. Si se diera el caso deberá anotarse el tiempo transcurrido desde el inicio del experimento hasta que la deformación tiene lugar. (Solidus Solutions Videcart S.A., 1998)

Debido a las exigencias de este ensayo y la dificultad para su correcta calibración la **empresa contrata los servicios de un laboratorio privado en Valencia** cuando un **proyecto tiene una alta prioridad**, como es el caso. Se envían las muestras allí para llevar a cabo este ensayo con **maquinaria y equipos de medida más avanzados y precisos** (sin dejar de haberlo ensayado en Videcart primero). También se envía un ingeniero para supervisar la realización, garantizar que se ejecuta bajo las condiciones establecidas en la empresa y poder solucionar inconvenientes que requieran conocimientos avanzados sobre el producto fabricado.



### 7.3 GRAMAJE

El gramaje ( $\text{g/m}^2$ ) es una de las **magnitudes del cartón más usadas en el día a día** de la empresa, por lo que su determinación es muy importante. Para determinarlo se cortan **probetas de 100x100mm**.

La probeta **se pesa en la balanza** (su precisión debe ser de  $\pm 0.01\text{mg}$ ). **El valor obtenido en gramos multiplicado por 100 da como resultado el valor de gramaje**. Se trata de un experimento simple pero tanto para realizar contratipado de muestras facilitadas por el cliente como para corroborar la aptitud del material fabricado en la empresa misma, el gramaje es un valor crucial.

### 7.4 ESPESOR

Por espesor se entiende el valor medio de una serie de mediciones de espesor de una probeta de cartón. Para la realización de este ensayo se corta una **probeta de 100 x 100mm** y mediante el uso de un **micrómetro** se toma una serie de medidas. Se coloca la probeta horizontal de modo que la pieza móvil del aparato contacte con la superficie lo más perpendicularmente posible. Los puntos de medición deberán estar esparcidos por la probeta para evitar focalizarse demasiado cerca y tomar una medida imprecisa.

### 7.5 MANO

Se entiende por “mano” como el **cociente entre espesor y el gramaje** por lo que deben conocerse previamente. Esta magnitud se expresa en  $\text{cm}^3/\text{g}$ . Las unidades obtenidas son la de Volumen específico. (Solidus Solutions Videcart S.A., 98)

$$M(\text{cm}^3/\text{g}) = \frac{E(\mu\text{m})}{G(\text{g}/\text{m}^2)}$$

### 7.6 MEDIDAS

Se entiende por medida de plancha a las dimensiones de la hoja rectangular extraída de la laminadora. Se indica poniendo primero la medida perpendicular a la dirección del laminado y después siempre la medida en sentido del laminado. El sentido de laminado se expresa también como sentido máquina o dirección de fibra. Mediante inspección visual es sencillo identificar dicho sentido pues las fibras son visibles y el sentido fácilmente reconocible.

Las medidas de la hoja emitida deberán comprobarse, para ello se usa una cinta métrica de al menos 2 metros (con precisión  $\pm 1\text{mm}$ ). Dado que estas medidas son con lo que se cotiza el precio de venta y lo que se le vende al cliente, se deberá comprobar al menos una hoja por orden de fabricación. (Solidus Solutions Videcart S.A., 2018)

### 7.7 HENDIDO

Este ensayo tiene como objetivo el determinar la calidad de los hendidos hechos en la troqueladora. Este ensayo se realiza tomando una hoja troquelada que no haya sido manipulada previamente y doblando todos sus hendidos de modo que la caja quede montada. Los pegados pueden hacerse mediante cola o simplemente grapando.

Se revisa cada hendido mediante inspección visual en busca de hendidos mal formados o roturas del cartón. Para evaluar la impermeabilidad de la hoja se vertería el agua justa para cubrir los hendidos y se observaría si el agua penetra el cartón. **Si bien esta caja no va a tener contacto directo con el agua, no está de más comprobar la impermeabilidad de las caras con recubrimiento de polietileno**. (Solidus Solutions Videcart S.A., 2019)

## 7.8 ACONDICIONAMIENTO

**Para la realización de ensayos citados previamente se debe aclimatar las cajas seleccionadas primero.** Se parte de la elección de los embalajes que se someterán a ensayos. Estos deben cogerse de manera puramente aleatoria, sin ningún otro tipo de selección. A continuación se introducen en la **cámara climática J.B.A.** donde se dan unas condiciones de **90% de humedad y 20°C de temperatura.**

El tiempo que deberán pasar las muestras en la cámara es de **entre 48 y 72 horas.** En el momento de sacarlas se dispondrá de un máximo de **30 minutos para su manipulación.** Si **pasado dicho tiempo la caja** no se ha sometido todavía a ensayo, esta **deberá volver a la cámara climática** para su reacondicionamiento. (Solidus Solutions Videcart S.A., 1998)

## 7.9 DETERMINACIÓN DE LA FLEXIÓN DE FONDO DE UN EMBALAJE

Este procedimiento describe la forma de actuación para determinar la flexión del fondo de los embalajes. **Se entiende por flexión de fondo a la resistencia que ofrece el fondo de un envase que va a ser sometido a la carga que normalmente ha de experimentar en condiciones de estiba y apilamiento.** Se mide mediante la flecha que presenta el fondo de la caja sometida.

Para realizar este ensayo **se eligen al azar 2 cajas** y en una de ellas se introduce una carga flexible y uniformemente repartida igual al peso del contenido que va a llevar. Esta caja cargada se coloca sobre la segunda caja, vacía, y se introducirán de esta forma en la **cámara climática J.B.A.** por **48 horas a 90% de humedad** y una temperatura de **20°C.**

Se hace uso de un **micrómetro de pandeo de fondos.** Con rango de 0 a 25mm y precisión de  $\pm 0,01\text{mm}$ . Se regula siguiendo las indicaciones y **se mide cuanto ha bajado el centro del fondo de la caja respecto a la horizontal.** El resultado a evaluar es la medida obtenida en milímetros.

(Solidus Solutions Videcart S.A., 1999)

## 7.10 IMPRESIÓN OFFSET

La máquina KBA realiza impresiones tipo offset como ya se ha explicado en apartados anteriores. Para analizar dichas impresiones se deberán seguir las siguientes indicaciones.

Se emplearán un cuentahílos (lente reglada con rango menor a 10mm y precisión de  $\pm 0,1\text{mm}$ ). Se deberá tener en cuenta el equilibrado (variación de tono de un mismo color), el encaje de colores (la desviación relativa del color respecto a su posición ideal en la impresión) y el repintado (manchas de tinta en el reverso a consecuencia de mal secado o presión excesiva por formación del pallet).

Se toma al azar una única hoja impresa y se revisa el texto comparándolo con la muestra patrón; los textos más críticos son los que dan información alergénica y sobre componentes nutricionales, conservantes o productos químicos. Así mismo se compara el tono del color con la muestra patrón, el equilibrado, con el cuentahílos se mide el encaje de los colores respecto al patrón, mediante inspección visual se identifican manchas u otros posibles defectos, se mira el repintado del primer pallet si existe sospecha de su existencia y se observa si las reservas de barniz se han realizado correctamente.

Concluidas las inspecciones se declarará conforme o no conforme en función de las Especificaciones Generales de la Calidad (reservado para el departamento de calidad).

(Solidus Solutions Videcart S.A., 2015)

## 8 AVANCE DE PRESUPUESTO

A continuación se detalla una **estimación de los costes** que supondrá el proyecto. El primer aspecto a tratar es el **valor aportado por el personal** que participa en el proceso de producción. Posteriormente se estudiará el **coste del material** necesario para la fabricación del envase. A continuación se estimará el **valor de la fabricación**, teniendo en consideración los pasos del proceso productivo. Finalmente se unirá todo para obtener el **coste general** y fijar su **precio de venta**. Se asume que el objetivo del margen de beneficios es del 15%.

Comenzando por la **mano de obra**, se realiza la valoración basándose en la experiencia en la empresa. Generalmente se trabaja en varios proyectos a la vez por lo que establecer un número de horas concreto para cada tarea es complicado. Se ha tratado en todo momento asumir la situación más desfavorable posible.

Tabla 4

	Concepto	Horas mano de obra	%Horas pagadas	Coste mano obra (€/h)	Coste operario	Coste material	Otros costes	inversión	Total por acción
Realización de proyecto	Diseño y análisis de alternativas	5	33,33%	25	41,66	0	0	0	41,66
	Diseño de envase y troquel	5	33,33%	25	41,66	0	0	0	41,66
	Prototipado	8	33,33%	25	66,66	5	0	0	71,66
	Subtotal (€)	18	100%						155,00
	Concepto	Horas mano de obra	%Horas pagadas	Coste mano obra (€/h)	Coste operario	Coste material	Otros costes	inversión	Total por acción
Coste materiales	Elemento comercial	0	100,00%	25	0,00	0	0	0	0,00
	Fabricación elemento no comercial	30	100,00%	25	750,00	0	100	0	850,00
	Subtotal	30							850,00
	Concepto	Horas mano de obra	%Horas pagadas	Coste mano obra (€/h)	Coste operario	Coste material	Otros costes	inversión	Total por acción
Producción final	Laminado	30	100,00%	25	750	150	0	0	900
	Impresión	18	100,00%	25	450	0	0	0	450
	Troquelado	18	100,00%	25	450	0	0	0	450
	Plegado	15	100,00%	25	375	0	0	0	375
	Transporte	24	100,00%	25	600	0	250	0	850
	Pruebas y ensayos	15	100,00%	25	375	0	0	0	375
	Oficina y gestión de cliente	25	100,00%	25	625	0	0	0	625
	Subtotal	120							4025
Subtotales		168			2624,99	155	200	0	5030,00
IVA (21%)					551,25	32,55	42	0	1056,30
TOTAL (estimado)					3176,23	187,55	242,00	0,00	6086,30

De esta tabla se destacan las 0 horas de mano de obra para “Elemento comercial”. Se debe a que el único elemento comercial considerado para la producción es la cola termo fusible, material que se auto suministra en la plegadora. También cabe mencionar que las **horas destinadas a la producción pueden variar** en función de atascos o imprevistos. **El coste total estimado es de 6086,30€.**

A continuación se muestra un **resumen de la tabla anterior** junto con el cálculo de dicho valor respecto de cada unidad producida.

Tabla 5

Realización de proyecto	155,00
Coste materiales	850,00
Producción final	2050
Subtotal	5030,00
IVA(21%)	1056,30
<b>TOTAL teórico</b>	<b>6086,30</b>
Volumen pedido (uds.)	1200000
Coste mano obra (€)	6086,30
Coste mano obra (€/uds.)	0,0051

En lo referente a **elementos adquiridos para la producción** de la caja, se diferencia entre los **comerciales y no comerciales**. El **cartón laminado** sería el elemento **no comercial** dado que se confecciona su reciclaje y laminación dentro de la misma empresa. Se considera la obtención de este cartón como una **inversión** y así se ha catalogado en este presupuesto.

La **cola termo fusible** empleada en los cordones de pegado se obtiene comprando al por mayor a un proveedor. El primer paso es calcular la longitud de los cordones. Se obtiene sumando lo fijado en el diseño del producto (ver 9.2 DISEÑO FINAL).

Tabla 6

	Long. (mm)	uds./caja	Longitud total
Videpack	3410	1	3410
Testero	364	2	728
	<b>TOTAL</b>		<b>4138</b>

Para la estimación del valor de la cola se ha tomado de referencia la empresa “Sinoeuro”, a pesar de que el precio que ofrece en Alibaba.com es bastante superior respecto al que Videcart suele manejar, por lo que ha sido modificado.

Tabla 7

Producto	€/kg	kg venta	paq. Venta	kg/paq.	dimensiones paquete			Vol. Paq (mm3)
					largo (mm)	ancho (mm)	alto (mm)	
cola termo fusible	1,4	12500	48	260,42	600	300	200	36000000

Se ha **asumido un valor de 1,4€/kg**. La empresa suministra lotes de 48 paquetes con un peso total de 12.500kg. Las especificaciones permiten calcular el volumen de cada paquete y su peso para poder calcular la densidad.

Tabla 8

kg/mm3	€/mm3	dimensiones cordon pegado			Vol. Cord (mm3)	coste cola
		largo (mm)	ancho (mm)	alto (mm)		€/caja
7,2338E-06	1,0127E-05	4138	10	0,5	20690	0,2095

Conocida la densidad del producto se puede obtener el precio por mm<sup>3</sup>. Aplicado este valor al volumen estándar de un cordón de pegado para Solidus Solutions Videcart S.A., se obtiene el **coste del elemento comercial** para cada unidad producida. **0,21€/caja** se considera aceptable.

(Sinoeuro, 2020), (Solidus Solutions Videcart S.A., 2009)

El siguiente punto a desarrollar es el **coste de la producción del embalaje**. Se diferencia entre la producción del Videpack y la de los testers. El **valor asociado a cada proceso es diferente con cada envase** y definir un valor fijo no es posible debido al gran número de variables. El valor mostrado es una estimación. Es importante observar que el laminado es el proceso más caro, la máquina es operada por un gran número de personas a los que se debe sumar los carretilleros que constantemente la asisten.

Tabla 9

Pieza	Unidades	Operación	Coste fabricación
VIDEPACK	1	Laminar	0,0400
		Impresión y barniz	0,0300
		Troquelado	0,0190
		Plegado y pegado	0,0090
		Subtotal (€)	0,0980
TESTERO	2	Laminar	0,0285
		Impresión y barniz	0,0000
		Troquelado	0,0100
		Plegado y pegado	0,0075
		Subtotal (€)	0,0920
TOTAL (€/caja)			0,1900

El subtotal en esta tabla se obtiene multiplicando el número de unidades por la adición del coste de cada operación. Se considera que **0,19€/caja** es un valor asumible aunque **indicativo de una caja cara** en comparación al coste promedio (debe tenerse en cuenta que el resto de cajas, generalmente, están hechas a partir de una sola pieza).

Conocidos los costes y sus estimaciones se procede a calcular el **coste total**. Tal y como se muestra en la tabla a continuación existen costes a amortizar y costes directos. Los costes a amortizar son: el personal, esto es, el coste de la mano de obra en el proceso de fabricación (ver tabla 1) y la inversión, que incluye el precio de la producción y reciclaje del cartón (además de otros gastos como los pallets reciclables).

Tabla 10

COSTES A AMORTIZAR		COSTES DIRECTOS		PRODUCCIÓN UNITARIA	UNIDADES/CAMPAÑA	PRODUCCIÓN TOTAL
PERSONAL	INVERSION	MATERIAL	FABRICACIÓN			
0,0051	0,0550	0,2095	0,1900	0,46	1200000	551520

La adición de todos los costes descritos hasta ahora resultan en el **precio de producción unitario de 0,46€**. Dado que el volumen de compra es de 1200000 cajas, el coste de producción total será de 552120€. **Se subraya la evidencia del carácter desproporcionado de usar 4 decimales para describir un valor de €, pero al tratar de envases tan baratos el valor individual es siempre muy pequeño.**

Tabla 11

	COSTE/UNIDAD	PRECIO DE VENTA	IVA(21%)	GANANCIA NETA	MARGEN DE BENEFICIO (%)
UNIDAD (€/uds.)	0,46	0,74	0,17	0,11	15,122
TOTAL (€)	552120	888000	201600	134280	

El precio estimado para la venta al cliente es de **0,74€ por cada caja**, lo que equivale a una **factura total de 888.000€**. El margen de beneficio supera el 15% por lo que se considera un **producto rentable**. Se ha tenido en consideración la opción de redondear el precio a 0,75€ elevando el margen por encima del 16% pero la factura del cliente incrementaría en 12.000€, por lo que se considera excesivo.

**Si bien el producto resulta rentable para Videcart, debe serlo también para el cliente.** Se asume que el cliente no estaría dispuesto a adquirir un envase que supere el 2,5% de los ingresos esperados. Basándose en el precio de venta promedio, el kg de plátano es de en torno a 2€/kg. 1.200.000 cajas de 18kg cada una (situación más desfavorable) resultarían en unos ingresos de 43.200.000€. **La factura de las cajas respecto a dichos ingresos representa el 2,05% del total, por lo que se asume que es un precio aceptable para el cliente.** Pese a ello este envase tiene un precio elevado para lo considerado habitual. Se deberá estudiar una reducción de costes si las relaciones con el cliente se extienden a futuras campañas.

(Plátano de Canarias, 2020)

## 9 GLOSARIO

- **HENDIDO:** abertura estrecha y alargada producida en la superficie del cartón al troquelarse con una “cuchilla para hendido”. Permite doblar el cartón por la cara del tetón.
- **OREJETA:** pestaña exterior característica de envases Videpack. Sirve para fijar la estructura de la caja contrarrestando las fuerzas que intentan separar el pegado de pared lateral y columna.
- **TETÓN:** deformación producida al troquelarse un hendido en la cara opuesta. Su función es la de hacer de bisagra y facilitar el doblado del cartón.
- **PACKAGING:** práctica derivada de la fabricación de embalajes de productos. No está recogida en el diccionario de la RAE pero se usa en el ámbito de la empresa Solidus Solutions Videcart S.A.
- **HIDROCOOLING:** es un proceso por el que se busca enfriar un producto rápidamente mediante el uso de agua fría para poder congelarlo lo antes posible.
- **FLEJE:** cinta de plástico termo fusible y anchura variable empleada en el transporte de mercancías para sujetar la carga.
- **ANCHO DE HOJA:** valor de la dimensión perpendicular a la dirección de fibra en una bobina de papel. Videcart usa los anchos de hoja 780, 1030, 1097, 1170 y 1300mm para las bobinas de las tripas del cartón.

## 10 CONCLUSIONES

### 10.1 VALORACIÓN DEL TRABAJO

Finalizado el proyecto se reflexiona sobre su ejecución. El resultado final es satisfactorio, se ha logrado diseñar un producto a la altura, sobre el papel, de las expectativas del cliente en lo referente a las necesidades explícitas que presentaba. Se ha conseguido innovar dentro de un producto tan estandarizado en la compañía como es el Videpack. La adición de testers resulta un sistema sencillo de solventar la inconveniencia de la elevada carga que supone el producto y su paletizado a diez alturas.

Resulta complicado llevar a cabo un proyecto de estas características cuando no se tiene acceso a los medios de la empresa. La situación extraordinaria que se ha vivido estos meses ha puesto en perspectiva a las empresas para estudiar su capacidad para facilitar medios a sus empleados que puedan desempeñar su labor desde casa. Videcart no ha quedado atrás, ha sido capaz de no solo mantener su nivel productivo, sino de cumplir con la elevada demanda ejercida por sus clientes debido al pánico general. La disponibilidad del personal para realizar consultas era limitada y ha dificultado la adquisición de mucha información sobre un proyecto cancelado.

Pese a ello la valoración es positiva. Este proyecto es fruto de maximizar los recursos existentes, por pocos que sean. El haber tomado notas constantemente durante el mes de estancia en la empresa junto con el haber impreso documentos para lectura y aprendizaje personal ha resultado en poder completar el proyecto de manera más independiente. Las licencias de estudiante para AutoCAD y SolidWorks provistas por la universidad también han resultado cruciales a la hora de realizar planos y modelos 3D del producto. Todo ello, junto con la formación recibida es lo que aporta un carácter ingenieril a este proyecto de final de carrera.

### 10.2 RELACIÓN DEL TRABAJO CON ESTUDIOS CURSADOS

Este proyecto combina varias disciplinas adquiridas a lo largo de la carrera cursada. Se destaca principalmente la asignatura de **Oficina Técnica** (245701), dado que podría comprenderse como la **antesala del trabajo de fin de grado**. Esta asignatura ayuda particularmente a la hora de estructurar el desarrollo de una memoria de proyecto, la organización del tiempo a dedicar así como a evaluar las decisiones a tomar en base a sus respectivos riesgos.

Las asignaturas de **Ingeniería de diseño** (245602) y **Prototipado** (245714) representan una base muy sólida para desenvolverse en el ámbito del departamento de I+D. A la hora de fabricar muestras para su validación la experiencia de haber realizado y valorado prototipos previamente ayuda a mitigar errores por desconocimiento.

Las asignaturas más enfocadas a la creación de planos como son **Expresión gráfica** (245104), **Dibujo industrial** (245205) e **Ingeniería gráfica** (245505) permiten un control elevado de los *software* de diseño tipo CAD (como es **ArtiosCAD** en la empresa y **AutoCAD** y **SolidWorks** en casa) para poder completar tareas de manera eficiente e independiente.



En la línea previa las asignaturas destinadas a impartir conocimientos en materia de fabricación como son Procesos básicos de fabricación (245401), **Tecnología de fabricación mecánica** (245604), **Cálculo y desarrollo de equipos para procesos de fabricación** (245704) y **Fabricación integrada por ordenador** (245712). Tanto para el manejo de una cortadora CNC como para comprender el proceso de troquelado (troqueles, expulsores, merma...) resultan asignaturas muy útiles en este caso. Sin contar además la experiencia del profesorado en lo referente al trabajo en planta y taller, siempre aplicable en el día a día de la jornada.

Todo el conjunto de asignaturas mencionado se relaciona de una manera muy directa con este proyecto particular. Si bien no representa todo el conocimiento adquirido durante la formación, ni mucho menos, es gratificante ver como lo estudiado y aprendido se puede volcar en un proyecto desarrollado por una empresa real y física.

## 11 BIBLIOGRAFÍA

(s.f.).

AENOR internacional S.A.U. (12 de 11 de 2019). Certificad BRC. Madrid, España.

AENOR internacional S.A.U. (23 de 9 de 2019). Certificado del Sistema de Gestión Ambiental. Madrid, España.

AENOR internacional S.A.U. (23 de 09 de 2019). Certificado del Sistema de Gestión de la Calidad. Madrid, España.

AENOR internacional S.A.U. (05 de 05 de 2020). Certificado de Cadena de Custodia FSC. Madrid, España.

AENOR internacional S.A.U. (2020). *FSC España*. Recuperado el 10 de 5 de 2020, de <https://es.fsc.org/es-es/certificacin/tipos-de-certificados-fsc/certificacin-de-cadena-de-custodia>

Carmona, L. (23 de 9 de 2014). *Diario de Navarra*. Recuperado el 01 de 5 de 2020, de [https://www.diariodenavarra.es/noticias/dn\\_management/2014/09/23/de\\_empresa\\_familiar\\_ser\\_propiedad\\_fondo\\_176200\\_2542.html](https://www.diariodenavarra.es/noticias/dn_management/2014/09/23/de_empresa_familiar_ser_propiedad_fondo_176200_2542.html)

DEB305SALES. (25 de 4 de 2014). *YouTube*. Recuperado el 12 de 5 de 2020, de <https://www.youtube.com/watch?v=2H-G06j4wDU>

El Corte Inglés. (2020). *Supermercado El Corte Inglés*. Recuperado el 03 de 5 de 2020, de <https://www.elcorteingles.es/supermercado/0110118910501503-royal-lomos-de-salmon-sin-espinas-bandeja-300-g-neto-escurrido/>

El Economista. (2020). *Ranking de empresas el Economista*. Recuperado el 27 de 03 de 2020, de <https://ranking-empresas.eleconomista.es/>

Estugraf impresores S.L. (2018). *Estugraf*. Recuperado el 17 de 04 de 2020, de <http://estugraf.com/funciona-la-impresion-offset/>

Google. (2020). *Google Maps*. Recuperado el 23 de 02 de 2020, de <https://www.google.es/maps>

Koenig&Bauer AG. (8 de 2018). Recuperado el 17 de 04 de 2020, de [file:///F:/Ingenieria/semestre%208/Trabajo%20Fin%20de%20Grado/Info&stuff%20para%20anexos/KB\\_Rapida-106\\_span\\_web\\_01.pdf](file:///F:/Ingenieria/semestre%208/Trabajo%20Fin%20de%20Grado/Info&stuff%20para%20anexos/KB_Rapida-106_span_web_01.pdf)

Navarra, C. d. (2020). *Catálogo de exportadores de Navarra*. Recuperado el 27 de 03 de 2020, de <http://export.navarra.net/paghtml/videc.htm>

Peña, M. R. (2014). *Guia para citar y referenciar. Esstilo APA*. Recuperado el 15 de 05 de 2020, de [http://www2.unavarra.es/gesadj/servicioBiblioteca/tutoriales/Citar\\_referenciar\\_\(APA\).pdf](http://www2.unavarra.es/gesadj/servicioBiblioteca/tutoriales/Citar_referenciar_(APA).pdf)

Plátano de Canarias. (2020). *Día*. Recuperado el 20 de 5 de 2020, de Catálogo de productos: <https://www.dia.es/compra-online/productos/frescos/fruta/platano-y-banana/p/11468>

- Real Academia Española. (2020). *Diccionario de la lengua Española*. Recuperado el 12 de 5 de 2020, de <https://dle.rae.es/feedback?m=form>
- SIEMACHINERY. (29 de 9 de 2014). *YouTube*. Recuperado el 1 de 05 de 2020, de <https://www.youtube.com/watch?v=17Ua8omEnhU>
- Sinoeuro. (2020). *Alibaba.com*. Recuperado el 20 de 5 de 2020, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/super-quality-special-hot-melt-glue-62473843204.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.4f6c2789s1oy34&s=p>
- Smurfit Kappa S.A. (2020). Recuperado el 27 de 03 de 2020, de <https://www.smurfitkappa.com/es>
- Solidus Solutions S.A. (2019). *Solidus Solutions*. Recuperado el 26 de 03 de 2020, de <https://solidus-solutions.com/es/>
- Solidus Solutions Videcart S.A. (12 de 1998). Acondicionamiento de embalajes para ensayos. Navarra, España.
- Solidus Solutions Videcart S.A. (12 de 1998). Determinación de la resistencia a la compresión de embalajes. Navarra, España.
- Solidus Solutions Videcart S.A. (12 de 1998). Determinación de la resistencia a la compresión de embalajes. Navarra, España.
- Solidus Solutions Videcart S.A. (1 de 9 de 1998). Especificaciones generales de calidad. *Plegado*. Navarra, España.
- Solidus Solutions Videcart S.A. (12 de 1998). Simulación de transporte. Navarra, España.
- Solidus Solutions Videcart S.A. (1 de 1999). Determinación de la flexión de fondo de embalaje. Navarra, España.
- Solidus Solutions Videcart S.A. (1 de 7 de 2009). Especificaciones generales de calidad. Navarra, España.
- Solidus Solutions Videcart S.A. (06 de 2010). Videpack SC. *Especificaciones de producto base*. Navarra, España.
- Solidus Solutions Videcart S.A. (1 de 9 de 2015). Determinación de la calidad de impresión offset. Navarra, España.
- Solidus Solutions Videcart S.A. (3 de 9 de 2017). Especificaciones generales de calidad. *Troquelado*. Navarra, España.
- Solidus Solutions Videcart S.A. (3 de 12 de 2017). Especificaciones generales de calidad. *Impresión Offset*. Navarra, España.
- Solidus Solutions Videcart S.A. (1 de 4 de 2018). Determinación de las medidas de una plancha de cartón. Navarra, España.
- Solidus Solutions Videcart S.A. (2 de 10 de 2019). Determinación de la calidad de hendidos. Navarra, España.
- Solidus Solutions Videcart S.A. (6 de 12 de 2019). Especificaciones generales de calidad. *Laminado*. Navarra, España.

Solidus Solutions Videcart S.A. (8 de 98). Determinación de la mano. Navarra, España.

Vicarli Truck S.L.U. (2020). *Vicarli*. Recuperado el 02 de 5 de 2020, de <http://www.vicarli.com/>

Vicondoa, M. (23 de 9 de 2014). El fondo PHI invierte 1,5 millones al año en Videcart. *Diario de Navarra*.

  
**X**

---

Xabier García Erro con DNI 73117768D

**ANEXOS**

# AENOR

## BRC@S

CERTIFICATION BODY

### BRC PACK-2015/0013

AENOR certifies that the organization

## SOLIDUS VIDEART, S.A.

has been evaluated by AENOR and meets the requirements set out in the  
GLOBAL STANDARD FOR PACKAGING AND PACKAGING MATERIALS ISSUE 5: July 2015

address: CR PAMPLONA - AOIZ, KM. 6. 31486 - IBIRICU DE EGÜES (NAVARRA)  
BRC Site Code: 1205215  
for the scope of activities: Foil lamination for solid board packaging.  
Laminating, printing, die-cutting, folding, gluing and assembling of solid board packaging for the food industry.  
*Laminado de hojas para embalajes de cartón compacto.  
Laminado, impresión, troquelado, plegado, pegado y conformado de embalajes de cartón compacto para industria alimentaria.*  
including voluntary modules of: None. | *Ninguno.*  
exclusions from scope: None. | *Ninguna.*  
Fields of audit: 2.- Paper making and conversión  
7.- Print processes  
achieved grade: High Hygiene A  
auditor nº: 079011  
audit programme: Announced  
Date of the audit: 2019-11-12  
Certificate issue date: 2019-12-23  
Re-Audit due date: from 2020-10-26 to 2020-11-23  
Certificate expiry date: 2021-01-04



Rafael GARCÍA MEIRO  
Chief Executive Officer

AENOR INTERNACIONAL S.A.U.  
Génova, 6. 28004 Madrid. España  
Tel. 91 432 60 00.- [www.aenor.com](http://www.aenor.com)

  
CERTIFICACIÓN  
Nº 01/C-PR213

This certificate remains the property of AENOR

If you would like to feedback comments on the BRC Global Standard or the audit process directly to BRC,  
please contact [enquiries@brcglobalstandards.com](mailto:enquiries@brcglobalstandards.com) or call the TELL BRC hotline +44 (0)20 7717 5959  
Visit the BRC Directory [www.brcdirectory.com](http://www.brcdirectory.com) to validate certificate authenticity

# AENOR

## Certificado de Cadena de Custodia FSC®



The mark of  
responsible forestry

**AEN-COC-000322**

AENOR certifica que la organización

## Solidus Solutions VIDEACART, S.A.

dispone de un sistema de gestión de la Cadena de Custodia en la modalidad INDIVIDUAL de acuerdo con lo establecido en el/los estándares FSC-STD-40-004 V3.0

domicilio social: CL SAN ANDRÉS, 1 31610 - VILLAVA (NAVARRA)

Para las actividades: La producción de envases y embalajes de cartón sólido FSC Mix y FSC Reciclado. Sistema de transferencia.  
La producción de envases y embalajes de cartón sólido FSC Mix y FSC Reciclado. Sistema porcentual.  
El almacenamiento de materia prima y el almacenamiento y expedición de envases de cartón sólido por medios subcontratados

Que se realizan en: CR PAMPLONA-AOIZ. 31486 - IBIRICU DE EGÜES (NAVARRA)

Fecha de primera emisión: 2020-05-05

Fecha de expiración: 2025-05-04

AENOR INTERNACIONAL, S.A.U  
Génova, 6. 28004 Madrid. España  
Tel. 91 432 60 00.- [www.aenor.com](http://www.aenor.com)

Rafael GARCÍA MEIRO  
Director General

La validez de este certificado y el listado de grupos de productos cubiertos por el certificado deben consultarse en [www.fsc-info.org](http://www.fsc-info.org). Este certificado por sí mismo no constituye evidencia de que un determinado producto suministrado por su titular sea certificado FSC (o Madera Controlada FSC). Los productos ofrecidos, enviados o vendidos por el titular del certificado sólo pueden considerarse cubiertos por el alcance de este certificado cuando la correspondiente declaración FSC esté claramente indicada en las facturas y los documentos de venta.

Este certificado es propiedad de AENOR. En el caso de ser requerido previamente por AENOR, o de ser anulado y sustituido por un certificado posterior, este certificado y todas sus copias deberán ser devueltos a AENOR o destruidos

# AENOR

## Certificado del Sistema de Gestión de la Calidad



**ER-0534/1999**

AENOR certifica que la organización

**SOLIDUS VIDEART, S.A.**

dispone de un sistema de gestión de la calidad conforme con la Norma ISO 9001:2015

para las actividades: Diseño, impresión y producción de envases y embalajes de cartón sólido y otros manipulados de cartón, para industria alimentaria.

que se realizan en: CR PAMPLONA-AOIZ. 31486 - IBIRICU DE EGÜES (NAVARRA)

Fecha de primera emisión: 1999-06-14  
Fecha de última emisión: 2017-11-08  
Fecha de modificación: 2019-09-23  
Fecha de expiración: 2020-11-08

Rafael GARCÍA MEIRO  
Director General



# AENOR

## Certificado del Sistema de Gestión Ambiental



**GA-2002/0328**

AENOR certifica que la organización

**SOLIDUS VIDEART, S.A.**

dispone de un sistema de gestión ambiental conforme con la Norma ISO 14001:2015

para las actividades: Diseño, impresión y producción de envases y embalajes de cartón sólido y otros manipulados de cartón, para industria alimentaria.





que se realiza/n en: CR PAMPLONA-AOIZ. 31486 - IBIRICU DE EGÜES (NAVARRA)

Fecha de primera emisión: 2002-11-08  
Fecha de última emisión: 2017-11-08  
Fecha de modificación: 2019-09-23  
Fecha de expiración: 2020-11-08

A blue ink signature of Rafael GARCÍA MEIRO.

Rafael GARCÍA MEIRO  
Director General

<b>VIDECART S.A.</b>	<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE CALIDAD</b>	Código: EGC-01 Revisión: 6/Dic-19 Hoja: 1/1
<b>OPERACION: LAMINADO</b>		<b>MAQUINA : DORRIES</b>
<b>CARACTERISTICA</b>	<b>ESPECIFICACION DE CALIDAD</b>	
Pegado	Sin franjas ni bolsas sin pegar y que se vea que esta adherido	
Longitud	O.F. +/- 1,5 mm.	
Anchura	O.F. +/- 0,5 mm.	
Gramaje	Nominal +/- 5%	
Espesor	Nominal +/- 5%	
Humedad	(Humedad 20) +1,8%	
Pegado films, resistencia mínima Nw Pegado film PET ORO, PET BLANCO, PET PLATA (Impreso KBA)	PET oro= 3,5 /OPP Plata= 2,5 /OPP Oro= 2 / OPP Preim. Gold-Silver NM= 1,5 Pegados mínimo 9Nw (Conseguir aumentando cola)	
Planimetría Palet	Curvatura hacia arriba Máximo 10 mm. , en pedidos a imprimir 5mm.	
	Curvatura hacia abajo Máximo 20 mm.	
	Inclinación Máximo 40mm.	
	Curvaturas no homogéneas, no se admiten.	
	En planimetría mala deseada, la deseada.	
Nitidez de corte (long-trasv.)	Sin rebabas (sólo se permiten si va a troquelado interno , si va a impresión no)	
Arrugas	Sin arrugas	
Marcas y rayas	Sin marcas y rayas (máxima atención en traycompact.)	
Calidad hendido	Que no rompa y que doble bien	
Limpieza	Sin tiras de recorte entre hojas	
Palet	S/ O.F.( cuando es para el proceso interno, el más cercano a las medidas	
Lado pinzas	Enrasado con el palet en el lado pinzas	
Apilado-Igualado	+/- 2 mm Máximo	
Paletizado. N°de Hojas por palet	S/ O.F. Cabos en otro palet.	
Preimpresos	Corte longitudinal trasversal según plano.	
	Hoja acabada conforme al plano	
	Separar y marcar variaciones de tonos impresión en la misma bobina	
	Rechazar defectos de impresión	
Cara hacia arriba	La cara , (indicada en la O.F.como cara)	
Repelado	Sin repelado.	
<b>OBSERVACIONES:</b>  Tirar hojas de empalmes Tirar hojas de paradas y arranques <b>No Superar espesor 1,80mm para pedidos que van a impresora KBA</b>		

<b>VIDECART S.A.</b>	<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE CALIDAD</b>		Código:EGC-02 Revisión: 3/Dic-17 Hoja: 1/1	
<b>OPERACION:</b> IMPRESION OFFSET			<b>MAQUINA:</b> PLANETA	
<b>CARACTERISTICA</b>	<b>ESPECIFICACION DE CALIDAD</b>			
Ajuste de colores	Desviación máxima 0,6 mm.			
Nivelación tono	Tono homogéneo a todo lo ancho			
Limpieza impresión	Limpia , sin motas y sin fallos			
Reservas zonas pegado	Reservar zonas según diseño			
Repintado	Sin repintado. Comprobar altura máxima sin repintar			
Centrado de impresión	Centrado en hoja +/- 2mm.y todas iguales ( excepto en pedidos que se troquelean por guía lateral)			
Palet	Medidas: el más próximo			
	Lado pinzas enrasado , Pliego lateral centrado			
Impresión	S/ patrón			
Colores	S/ formula y patrón			
Planimetría palet entrada	Curvatura hacia arriba máxima 5 mm.			
	Curvatura hacia abajo máximo 20 mm.			
Apilado – Igualado palet , entrada-salid	+/- 2 mm. , máximo			
Secado de tintas o barniz	Secado correcto (comprobar que el secado es suficiente )			
Códigos de barras	Se comprobará con la pistola laser si se leen bien			
Curado de la tinta	>10 pases algodón			
Valores de las densidades en función de los soportes				
<b>SOPORTE</b>				
KB	1.4	1.1	1.2	1
PKB	1.8	1.2	1.2	1.1
ESTKB	1.6	1.4	1.2	1.1
<b>OBSERVACIONES:</b>				
-Comprobar que no hay goteos de barniz				
-Limpiar planchas y cauchos siempre que haga falta, cuando salgan motas, etc.				
<b>DIRECTOR DE CALIDAD</b>	<b>JEFE DE FABRICACION</b>		<b>DIRECTOR DE FÁBRICA</b>	

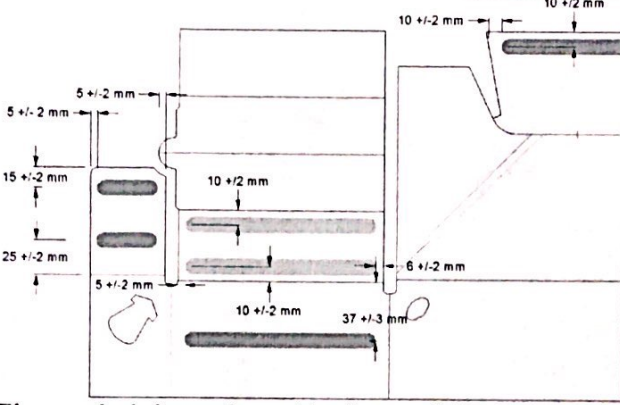
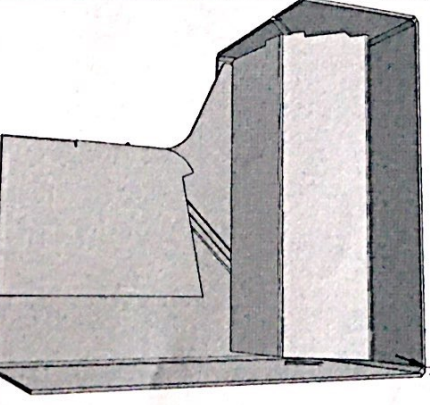
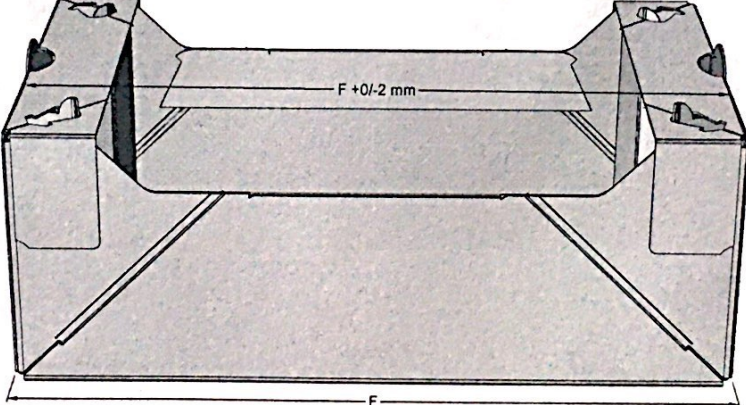


VIDECART S.A.	<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE CALIDAD</b>		Código: EGC-03 Revisión: 3/Sep-17 Hoja: 1/1
<b>OPERACION:</b> TROQUELADO		<b>MAQUINA:</b> AR 80-1, AR 80-2, AR 80-3, AR 80-4	
<b>CARACTERISTICA</b>	<b>ESPECIFICACION DE CALIDAD</b>		
Montaje de caja	Comprobar que el montaje , escuadrado ,solapillas ,etc. es correcto		
Encaje de Impresión-Troquel	Comprobar que el encaje es correcto		
Calidad de corte	Corte completo y limpio		
	Evitar los hilos al máximo. Atención Traycompact		
Semicortes	Siempre al 50% del grosor. Que no sea nunca inferior al 50%		
Calidad hendido	Que no rompa y que doble bien		
Tipo hendido	Según espesor y comprobación de hendido en pruebas		
Introducción hoja	Por el lado pinzas		
Centrado de recorte	Con recorte exterior por los cuatro lados , excepto pedidos especiales		
Oscas	Las mínimas para que no suelte		
Limpieza de recorte	Que limpie todos los trozos previstos		
Paletizado	Si va directamente al cliente externo , las indicadas en la O/F		
Tipo de palet	Si va directamente al cliente externo , el indicado en la O/F		
	Para uso interno , el más cercano al tamaño		
Apilado - igualado	Si va a cliente exterior , +/-2mm (si sale alguna hoja , cortarla o sacarla )		
Hendidos de revers	Bien marcados y en su sitio		
Troquelados a sangre	Comprobar que todas las piezas que salen son iguales		
Hojas Traycompact	Eliminar la hoja que está en contacto con la madera del palet		
<b>OBSERVACIONES:</b>  -Cambiar papeles de arreglos cuando estén mal  -Limpieza de tira delantera			
<b>DIRECTOR DE CALIDAD</b>	<b>JEFE DE FABRICACION</b>	<b>DIRECTOR DE FÁBRICA</b>	

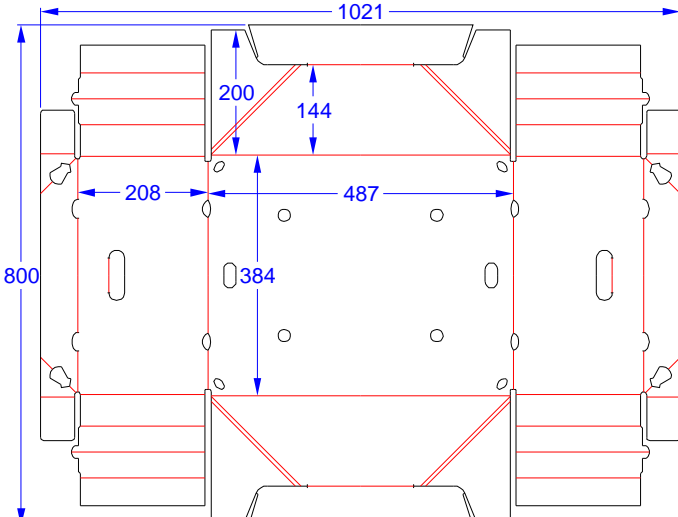
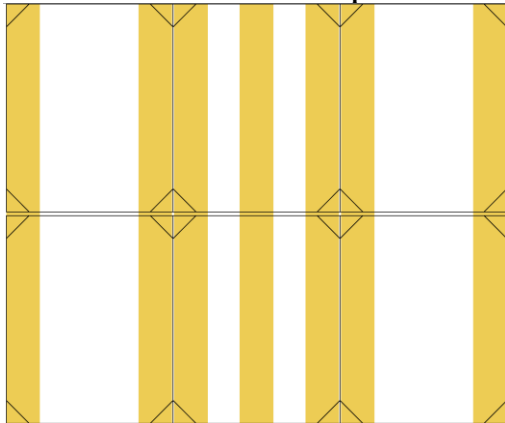




VIDECART S.A.	<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE CALIDAD</b>		Código: EGC-11 Revisión: 2/Nov-03 Hoja: 1/1
OPERACION: ATADO/PALETIZADO		MAQUINA: -	
CARACTERISTICA	ESPECIFICACION DE CALIDAD		
Tipo palet	Según O.F		
Paquetes de base	Según O.F		
Unidades por palet	Según O.F		
De canto o planos	Según O.F		
Paquetes de altura	Según O.F		
Cuerdas por paquete	Según O.F		
Unidades por paquete	Según O.F (en paquetes de formatos de 100 , hacer paquete patrón de 101 en cada palet y enrasar en altura)		
Presión de atado	La máxima sin que dañe la caja		
Conformación del palet	Estable, escuadrado y alineado		
Base del palet	Con una hoja para evitar humedad del palet		
Cruces de hojas	Repartidas homogéneamente		
Retractilado de Paquetes	Tenso y sin quemar . No se deberán pegar unos paquetes con otros		
Calidad de corte en formatos	Sin filuchas ni rebabas , si las tiene hay que limpiarlas mediante lijado		
Calidad preimpresión	Limpia , legible , sin desajustes mayores a 0,3mm. Mayores rechazar		
Centrado de impresión	Descentrado máximo 5 mm. Mayores rechazar		
Abarquillado	En formatos de menos de 200mm , 8mm. . En formatos mayores 10mm.		
Redondeado	Limpio y sin rebabas		
Limpieza	Sin polvo ni impurezas, ni marcas de ningún tipo. Eliminar el polvo		
Documentación a emplear	No se puede procesar ningún material sin tener y leer la O.F.		
Posición de placas o formatos	Todas las placas de un paquete en la misma posición		
OBSERVACIONES:			
<p>-Cuando el palet es mayor que la superficie usada, colocar los paquetes en bordes de palet</p> <p>-Palets totalmente libres de recortes o suciedad</p>			
DIRECTOR DE CALIDAD	JEFE DE FABRICACION	DIRECTOR DE FÁBRICA	

<b>VIDECART S.A.</b>	<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE CALIDAD</b>	Código: EGC-VidSC Revisión: 1/Jul-09 Hoja: 1/1
<b>OPERACION:</b> Videpack SC		<b>MAQUINA:</b> Montadora BOIX y plegadora
<b>CARACTERISTICA</b>	<b>ESPECIFICACION DE CALIDAD</b>	
<p><b>Posicionamiento cordones Hot Melt (Crit. I)</b></p>  <p>El prensado de los cordones debe de ser suficiente como para aplastarlos completamente. La anchura final del cordón prensado no será inferior a 10 mm</p>	<p><b>Posicionamiento de la columna (Crit. I)</b></p> 	
<b>Conicidad Plató (Crit. I)</b>		
		
<p><b>OBSERVACIONES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La caja debiera tener un aspecto correcto, cualquier tipo de defecto, sea de impresión, de montaje, etc. la hace No Conforme</li> <li>- El montador deberá ajustar la máquina correctamente para cumplir todas la especificaciones indicadas.</li> <li>- El montador deberá controlar en las primeras cajas de cada serie que todo esta Conforme, despues deberá controlar periódicamente, según lo indicado en la pauta, que la calidad de las cajas montadas es correcta .</li> <li>- El control consiste en coger una caja , revisarla, ver los cordones , el ajuste , etc. confirmando que todo es conforme.</li> </ul>		
<b>DIRECTOR DE CALIDAD</b>	<b>DIRECTOR TÉCNICO</b>	



VIDECART, S.A.				VIDEPACK SC ESPECIFICACIONES DE PRODUCTO BASE					CÓDIGO: VDP-5040208 REVISION: 0/Jun-10			
PRODUCTO BASE: 50 x 40 x 21,0												
DESCRIPCION: -Bandeja plegada y automontable al insertar hacia dentro la hipotenusa de las cuatro columnas de sus respectivas esquinas -No necesita máquina automática para su puesta en erección. -Bandeja apilable de cartón compacto destinada a embalajes de productos agrícolas como verduras y frutas -Impresión según modelo del cliente -Gran volumen útil lo que aumenta considerablemente el rendimiento del transporte. -Gran resistencia a la compresión -Facilidad de apilado -Recipiente para uso alimentario. No reutilizable.								CARACTERISTICAS -Medidas ext.: 490 x 393 x 208 -Volumen útil: 37,2 lts -Aprovechamiento: 92% -Tara: 977 gr. +/-5% -Carga máx.. por caja: 18 kg				
TIPOS												
REFORZADO Cod. (*)5040208GNRFP*** (Flexo sobre PE) ; (*)5040208GNRPP*** (Preimpreso sobre PE)												
PLANCHA					Gramaje (g/m²)	Espesor (mm)	Troquel/ Cad N°	n° F	Hoja (a,l) (mm)	BOB.	Detalle	Fábrica
PKBp 55	MQS 385	MQS 385	MQS 385	PKN 50	1320	1,69	PV-190	1	820 x 1041	856	-	Paper
PKBp 55	MQS 585	MQS 585	MQS 585	PKN 50	1320	1,71	PV-190	1	820 x 1041	856	-	Paper
PKB 55	MQS 385	MQS 385	MQS 385	PKN 50	1320	1,69	PV-190	1	820 x 1041	856	-	Paper
PKB 55	MQS 585	MQS 585	MQS 585	PKN 50	1320	1,71	PV-190	1	820 x 1041	856	-	Paper
APLICACIONES												
Productos a envasar - Hasta 18 Kg de sandía							Condiciones de conservación -Apto para conservación en cámara frigorífica - No apto para hidrocooling					
							<div>Distribución tablas del palet</div>  <div>Nº Alturas máximas del palet: 10</div>					
c												
PALETIZACION												
<div>-La columna de bandeja debe estar sobre tabla del palet , no al aire</div> <div>-Cantoneras ángulo recto en las 4 esquinas cogiendo el palet.</div> <div>-Con al menos 4 flejes de plástico</div> <div>Cualquier otro tipo de paletización será responsabilidad del cliente</div> <div>-Carga max. por palet: 980x1180=800 kg</div> <div>-Apilado Máximo posible = 10 alturas</div>												





I-10-1-3

(\*) = Plancha, Montado,

(uso comercial)



<b>VIDECART S.A.</b>	<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE CALIDAD</b>	Código: EGC-01 Revisión: 6/Dic-19 Hoja: 1/1
<b>OPERACION: LAMINADO</b>		<b>MAQUINA : DORRIES</b>
<b>CARACTERISTICA</b>	<b>ESPECIFICACION DE CALIDAD</b>	
Pegado	Sin franjas ni bolsas sin pegar y que se vea que esta adherido	
Longitud	O.F. +/- 1,5 mm.	
Anchura	O.F. +/- 0,5 mm.	
Gramaje	Nominal +/- 5%	
Espesor	Nominal +/- 5%	
Humedad	(Humedad 20) +1,8%	
Pegado films, resistencia mínima Nw Pegado film PET ORO, PET BLANCO, PET PLATA (Impreso KBA)	PET oro= 3,5 /OPP Plata= 2,5 /OPP Oro= 2 / OPP Preim. Gold-Silver NM= 1,5 Pegados mínimo 9Nw (Conseguir aumentando cola)	
Planimetría Palet	Curvatura hacia arriba Máximo 10 mm. , en pedidos a imprimir 5mm.	
	Curvatura hacia abajo Máximo 20 mm.	
	Inclinación Máximo 40mm.	
	Curvaturas no homogéneas, no se admiten.	
	En planimetría mala deseada, la deseada.	
Nitidez de corte (long-trasv.)	Sin rebabas (sólo se permiten si va a troquelado interno , si va a impresión no)	
Arrugas	Sin arrugas	
Marcas y rayas	Sin marcas y rayas (máxima atención en traycompact.)	
Calidad hendido	Que no rompa y que doble bien	
Limpieza	Sin tiras de recorte entre hojas	
Palet	S/ O.F.( cuando es para el proceso interno, el más cercano a las medidas	
Lado pinzas	Enrasado con el palet en el lado pinzas	
Apilado-Igualado	+/- 2 mm Máximo	
Paletizado. N°de Hojas por palet	S/ O.F. Cabos en otro palet.	
Preimpresos	Corte longitudinal trasversal según plano.	
	Hoja acabada conforme al plano	
	Separar y marcar variaciones de tonos impresión en la misma bobina	
	Rechazar defectos de impresión	
Cara hacia arriba	La cara , (indicada en la O.F.como cara)	
Repelado	Sin repelado.	
<b>OBSERVACIONES:</b>  Tirar hojas de empalmes Tirar hojas de paradas y arranques <b>No Superar espesor 1,80mm para pedidos que van a impresora KBA</b>		

VIDECART S.A.	<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE CALIDAD</b>		Código:EGC-02 Revisión: 3/Dic-17 Hoja: 1/1	
OPERACION: IMPRESION OFFSET		MAQUINA: PLANETA		
<b>CARACTERISTICA</b>	<b>ESPECIFICACION DE CALIDAD</b>			
Ajuste de colores	Desviación máxima 0,6 mm.			
Nivelación tono	Tono homogéneo a todo lo ancho			
Limpieza impresión	Limpia , sin motas y sin fallos			
Reservas zonas pegado	Reservar zonas según diseño			
Repintado	Sin repintado. Comprobar altura máxima sin repintar			
Centrado de impresión	Centrado en hoja +/- 2mm.y todas iguales ( excepto en pedidos que se troquelean por guía lateral)			
Palet	Medidas: el más próximo			
	Lado pinzas enrasado , Pliego lateral centrado			
Impresión	S/ patrón			
Colores	S/ formula y patrón			
Planimetría palet entrada	Curvatura hacia arriba máxima 5 mm.			
	Curvatura hacia abajo máximo 20 mm.			
Apilado – Igualado palet , entrada-salid	+/- 2 mm. , máximo			
Secado de tintas o barniz	Secado correcto (comprobar que el secado es suficiente )			
Códigos de barras	Se comprobará con la pistola laser si se leen bien			
Curado de la tinta	>10 pases algodón			
Valores de las densidades en función de los soportes				
<b>SOPORTE</b>				
KB	1.4	1.1	1.2	1
PKB	1.8	1.2	1.2	1.1
ESTKB	1.6	1.4	1.2	1.1
OBSERVACIONES:				
-Comprobar que no hay goteos de barniz				
-Limpiar planchas y cauchos siempre que haga falta, cuando salgan motas, etc.				
DIRECTOR DE CALIDAD	JEFE DE FABRICACION		DIRECTOR DE FÁBRICA	

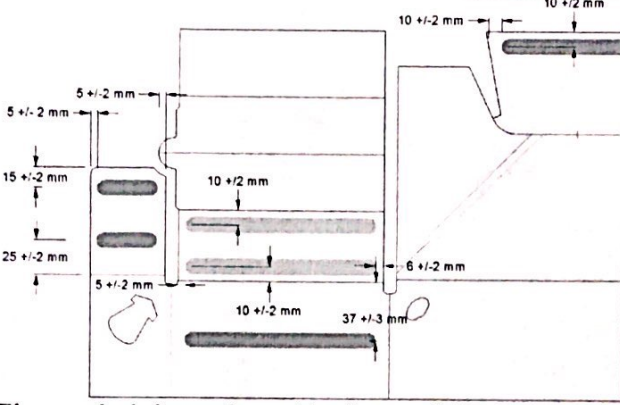
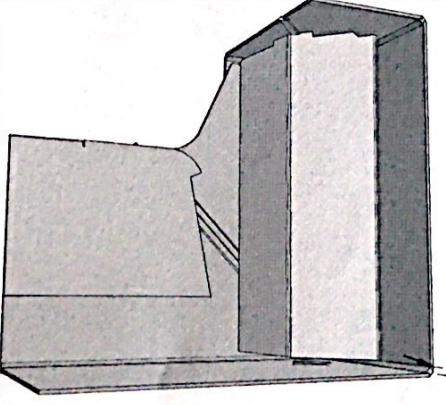
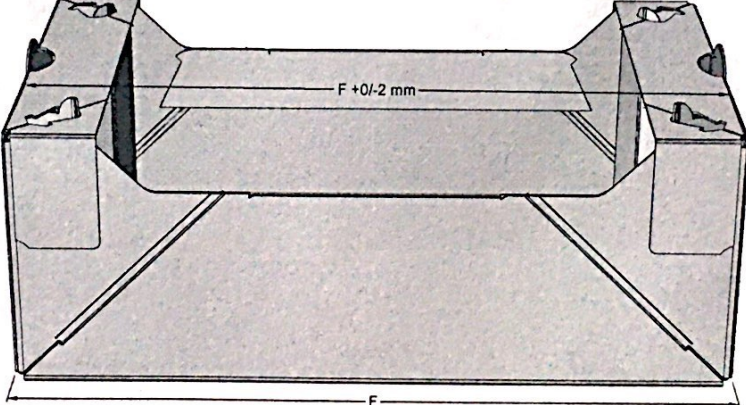


VIDECART S.A.	<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE CALIDAD</b>		Código: EGC-03 Revisión: 3/Sep-17 Hoja: 1/1
<b>OPERACION:</b> TROQUELADO		<b>MAQUINA:</b> AR 80-1, AR 80-2, AR 80-3, AR 80-4	
<b>CARACTERISTICA</b>	<b>ESPECIFICACION DE CALIDAD</b>		
Montaje de caja	Comprobar que el montaje , escuadrado ,solapillas ,etc. es correcto		
Encaje de Impresión-Troquel	Comprobar que el encaje es correcto		
Calidad de corte	Corte completo y limpio		
	Evitar los hilos al máximo. Atención Traycompact		
Semicortes	Siempre al 50% del grosor. Que no sea nunca inferior al 50%		
Calidad hendido	Que no rompa y que doble bien		
Tipo hendido	Según espesor y comprobación de hendido en pruebas		
Introducción hoja	Por el lado pinzas		
Centrado de recorte	Con recorte exterior por los cuatro lados , excepto pedidos especiales		
Oscas	Las mínimas para que no suelte		
Limpieza de recorte	Que limpie todos los trozos previstos		
Paletizado	Si va directamente al cliente externo , las indicadas en la O/F		
Tipo de palet	Si va directamente al cliente externo , el indicado en la O/F		
	Para uso interno , el más cercano al tamaño		
Apilado - igualado	Si va a cliente exterior , +/-2mm (si sale alguna hoja , cortarla o sacarla )		
Hendidos de revers	Bien marcados y en su sitio		
Troquelados a sangre	Comprobar que todas las piezas que salen son iguales		
Hojas Traycompact	Eliminar la hoja que está en contacto con la madera del palet		
<b>OBSERVACIONES:</b>  -Cambiar papeles de arreglos cuando estén mal  -Limpieza de tira delantera			
DIRECTOR DE CALIDAD	JEFE DE FABRICACION	DIRECTOR DE FÁBRICA	

[illegible]



<b>VIDECART S.A.</b>	<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE CALIDAD</b>		Código: EGC-11 Revisión:2/Nov-03 Hoja: 1/1
<b>OPERACION:</b> ATADO/PALETIZADO		<b>MAQUINA:</b> -	
<b>CARACTERISTICA</b>	<b>ESPECIFICACION DE CALIDAD</b>		
Tipo palet	Según O.F		
Paquetes de base	Según O.F		
Unidades por palet	Según O.F		
De canto o planos	Según O.F		
Paquetes de altura	Según O.F		
Cuerdas por paquete	Según O.F		
Unidades por paquete	Según O.F (en paquetes de formatos de 100 , hacer paquete patrón de 101 en cada palet y enrasar en altura)		
Presión de atado	La máxima sin que dañe la caja		
Conformación del palet	Estable, escuadrado y alineado		
Base del palet	Con una hoja para evitar humedad del palet		
Cruces de hojas	Repartidas homogéneamente		
Retractilado de Paquetes	Tenso y sin quemar . No se deberán pegar unos paquetes con otros		
Calidad de corte en formatos	Sin filuchas ni rebabas , si las tiene hay que limpiarlas mediante lijado		
Calidad preimpresión	Limpia , legible , sin desajustes mayores a 0,3mm. Mayores rechazar		
Centrado de impresión	Descentrado máximo 5 mm. Mayores rechazar		
Abarquillado	En formatos de menos de 200mm , 8mm. . En formatos mayores 10mm.		
Redondeado	Limpio y sin rebabas		
Limpieza	Sin polvo ni impurezas, ni marcas de ningún tipo. Eliminar el polvo		
Documentación a emplear	No se puede procesar ningún material sin tener y leer la O.F.		
Posición de placas o formatos	Todas las placas de un paquete en la misma posición		
<b>OBSERVACIONES:</b>  -Cuando el palet es mayor que la superficie usada, colocar los paquetes en bordes de palet  -Palets totalmente libres de recortes o suciedad			
<b>DIRECTOR DE CALIDAD</b>	<b>JEFE DE FABRICACION</b>	<b>DIRECTOR DE FÁBRICA</b>	

<b>VIDECART S.A.</b>	<b>ESPECIFICACIONES GENERALES DE CALIDAD</b>	Código: EGC-VidSC Revisión: 1/Jul-09 Hoja: 1/1
<b>OPERACION:</b> Videpack SC		<b>MAQUINA:</b> Montadora BOIX y plegadora
<b>CARACTERISTICA</b>	<b>ESPECIFICACION DE CALIDAD</b>	
<b>Posicionamiento cordones Hot Melt (Crit. I)</b>  <p>El prensado de los cordones debe de ser suficiente como para aplastarlos completamente. La anchura final del cordón prensado no será inferior a 10 mm</p>	<b>Posicionamiento de la columna (Crit. I)</b>  <p>1 -1/+2 mm</p>	
<b>Conicidad Plató (Crit. I)</b>		
		
<b>OBSERVACIONES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La caja debiera tener un aspecto correcto, cualquier tipo de defecto, sea de impresión, de montaje, etc. la hace No Conforme</li> <li>- El montador deberá ajustar la máquina correctamente para cumplir todas la especificaciones indicadas.</li> <li>- El montador deberá controlar en las primeras cajas de cada serie que todo esta Conforme, despues deberá controlar periódicamente, según lo indicado en la pauta, que la calidad de las cajas montadas es correcta .</li> <li>- El control consiste en coger una caja , revisarla, ver los cordones , el ajuste , etc. confirmando que todo es conforme.</li> </ul>		
<b>DIRECTOR DE CALIDAD</b>	<b>DIRECTOR TÉCNICO</b>	

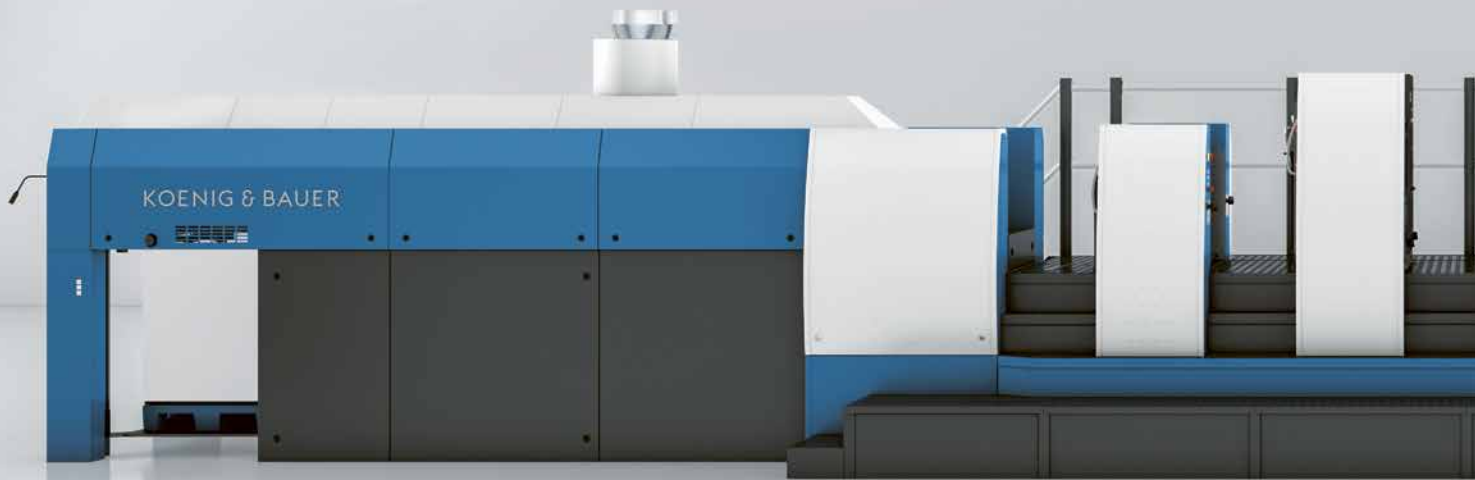


KOENIG & BAUER

# Rapida 106 – Rendimiento de primera gracias a técnica de primera



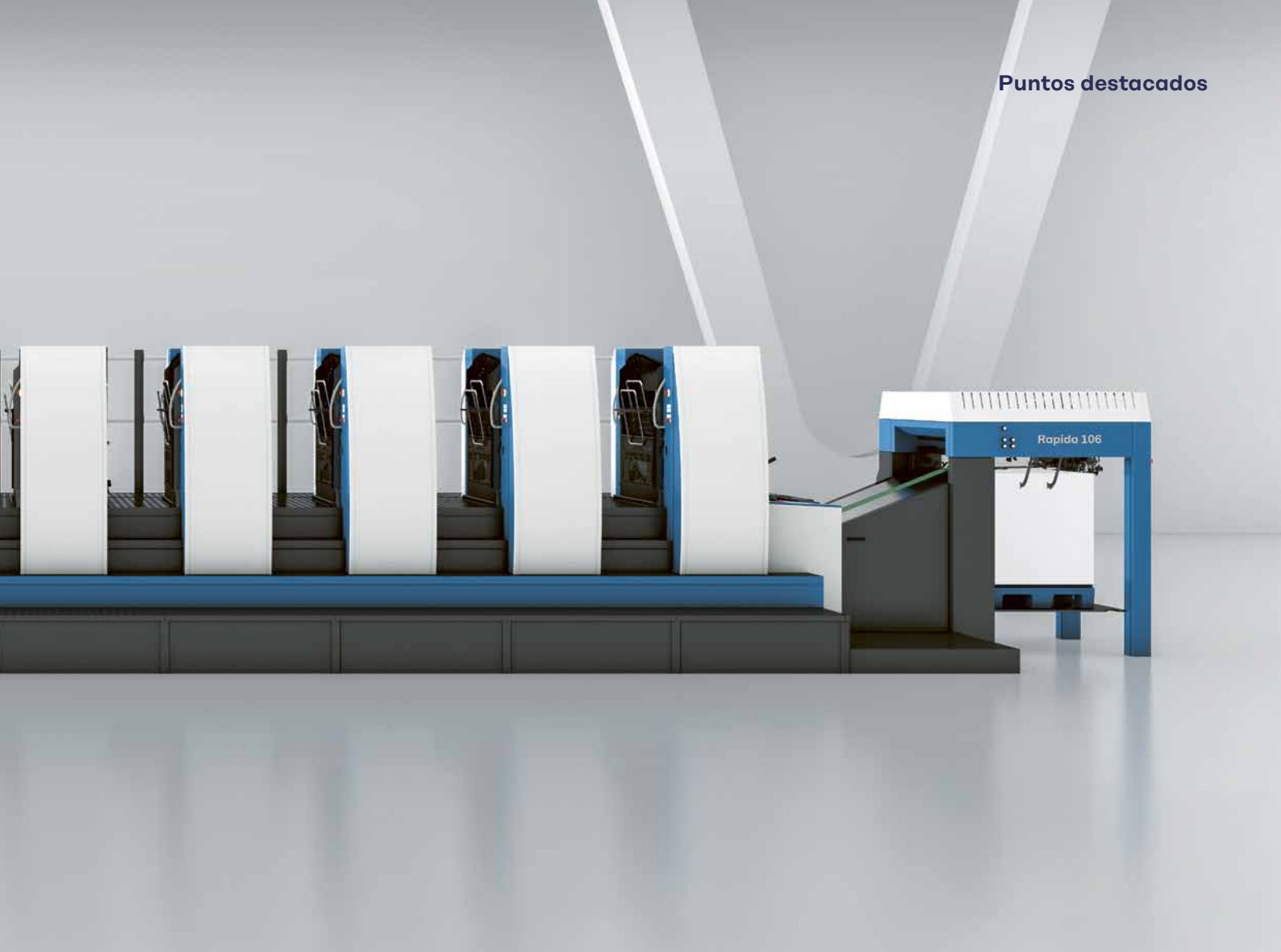
we're on it.



## Rapida 106: rendimiento máximo gracias a innovación permanente

La técnica no deja de evolucionar: cada día, cada mes, cada año. A veces lo hace tan rápidamente que apenas se puede seguir el ritmo. Pero quien desee sobrevivir en el reñido sector de la impresión, no debe abandonar el baile. Nosotros lo hemos logrado con la Rapida 106.





Desde su introducción mundial en el mercado en el año 2008, la máquina de alta tecnología se ha visto sometida a un continuo proceso de perfeccionamiento, con el objetivo de aumentar más su rendimiento, flexibilidad y rentabilidad. Por este motivo, las optimizaciones constructivas en la alimentación y la salida, los paquetes adicionales de software, así como múltiples sistemas adicionales orientados al mercado, convierten la Rapida 106 más que nunca en la campeona en tiempos de preparación y la máquina más potente de su categoría.

Tanto si se trata de productos comerciales o envases, etiquetas o las aplicaciones especiales más diversas, mediante las múltiples opciones y variantes de equipamiento, la Rapida 106 satisfará todas las exigencias. Solo tiene que seleccionar las características técnicas que mejor se ajusten a su cartera de pedidos.

La gama de soportes de impresión también es muy amplia; incluye desde impresión de soportes finos hasta cartón compacto, desde láminas hasta cartón ondulado. Tanta flexibilidad no tiene rival. Igual que el concepto de

acabado: efectos brillantes y mate, lacados de superficies y suplementarios, lacados simples y múltiples con laca de dispersión y/o UV.

Los módulos de automatización más modernos completan nuestra Rapida 106 de manera tan perfecta que, junto con el cambio de trabajo, el manejo también se convierte en pura diversión. Junto con la implementación del revolucionario concepto DriveTronic, donde son especialmente remarcables los componentes siguientes:

- Alimentación sin tacones de arrastre DriveTronic SIS
- Cambio planchas simult. DriveTronic SPC
- Ajuste de registro previo y detección de planchas de impresión DriveTronic Plate Ident

la gestión de la calidad también juega un papel decisivo. En este aspecto, Koenig & Bauer apuesta por soluciones ingeniosas y las tecnologías más modernas en relación con la medición y regulación de la calidad inline y online. Todas las medidas necesarias para un aseguramiento permanente de la calidad en el proceso de impresión.



## Accionamientos individuales DriveTronic para una comodidad de manejo máxima

Una máquina de pliegos triunfa y fracasa con su marcador, puesto que una separación precisa de los pliegos es el requisito indispensable para una impresión en marcha continua sin complicaciones. Para ello Koenig & Bauer le ofrece la mejor solución del mercado: la tecnología de accionamientos individuales DriveTronic para el marcador y la alimentación.

El DriveTronic Feeder sin árbol se ajusta a cualquier soporte de impresión. Y la alimentación sin tacones de arrastre DriveTronic SIS orienta cada pliego de forma suave y tranquila. Sin errores de ajuste y arrastre.

### Marcador DriveTronic

- Las funciones de movimiento en el marcador se controlan mediante cuatro servomotores
- Elevación de pilas continuada gradual con ajuste automático de la elevación (papel/cartón)
- Ajuste automático del formato
- Regulación automática de los bordes laterales de la pila
- Exploración del borde delantero de la pila con regulación automática de la altura del separador de pliegos
- Corrección de pliegos inclinados en el separador de pliegos durante la producción
- Deselectrización del aire de soplado y esponjamiento

### Tablero marcador de cintas aspiradoras

- Tablero marcador de cintas aspiradoras de chapa estructural inoxidable y antiestática con una cinta aspiradora y sistema de depresión de varias cámaras
- Ralentización de los pliegos controlada electrónicamente para la obtención de velocidades óptimas de llegada de los pliegos en los tacones delanteros

### Alimentación

- La alimentación oscilante acelera el pliego hacia el tambor de alimentación protegiendo el material
- Ajuste por motor de la alimentación de pliegos con DriveTronic Infeed para tacones delanteros, línea de alimentación y altura de los tacones de cubierta
- Control fotoeléctrico de la posición del pliego y corrección electromotriz desde el puesto de mando o la pantalla de la alimentación
- Pantalla táctil con botones de selección rápida para un manejo seguro e intuitivo de la máquina

### DriveTronic SIS (Sensoric Infeed System)

- Sistema patentado para la alimentación de pliegos
- Ajuste lateral controlado electrónicamente
- Totalmente sin operador, puesto que está integrado en el ajuste automático del formato
- Posicionamiento cuidadoso de los pliegos con una precisión de orientación máxima



- Sistema Venturi patentado antes de la línea de alimentación para una entrada plana del pliego
- Elementos de avance neumáticos para el posicionamiento preciso del pliego, incluso con velocidad máxima
- Regulación de los bordes laterales de pila mediante sensor SIS

### Control de los pliegos

- Control de doble pliego por ultrasonido, incluso en materiales no homogéneos
- Control de pliegos múltiples
- Control óptico de pliegos inclinados
- Control óptico de tacones delanteros con bloqueo electroneumático de pliego sobresaliente

### Modo nonstop en el marcador

- Dispositivo nonstop manual con varillas individuales para la producción sin interrupciones durante el cambio de pila
- Dispositivo nonstop totalmente automático con rejilla controlada mediante sensores, adecuada para la logística de pilas
- Supervisión mediante sensores para la elevación y unificación de pilas
- Posible entrada de la pila desde tres lados





# Preciso como un reloj

Como todas las Rapida, la Rapida 106 se caracteriza por su conducción de pliegos estilizada. Los cilindros impresores y los tambores de transferencia de tamaño doble son un signo distintivo de Koenig & Bauer desde hace casi 50 años.

Gracias a la ingeniosa conducción de pliegos Venturi, los pliegos se conducen a través de la máquina sin contacto y sin rasguños. Tanto si se trata de soportes de impresión finos o gruesos, de una o varias capas: todos se manejan “con guantes de terciopelo”.

## Principio constructivo

- Estructura modular
- Cilindros impresores y sistemas de transferencia de tamaño doble para un avance seguro del pliego con los soportes de impresión más diversos
- Ajuste a las 7 h de los cilindros
- Elevada rigidez a prueba de torsión y estabilidad gracias a la caja fundida de una sola pieza
- Tracción de engranajes general para una elevada estabilidad de marcha y precisión
- Revestimiento resistente a la corrosión de la superficie exterior de los cilindros
- Desarrollo preciso de la impresión entre el cilindro portaplanchas y el cilindro portacaucho mediante funcionamiento con aros de carga y alojamiento sin holgura
- Lubricación centralizada

## Conducción de pliegos

- Conducción cuidadosa de los pliegos ayudada por aire a través de toberas para evitar que los pliegos choquen contra el cilindro portacaucho y chapas deflectoras Venturi debajo del tambor de transferencia
- Los valores de aire se pueden ajustar y almacenar en el puesto de mando ErgoTronic para trabajos repetitivos

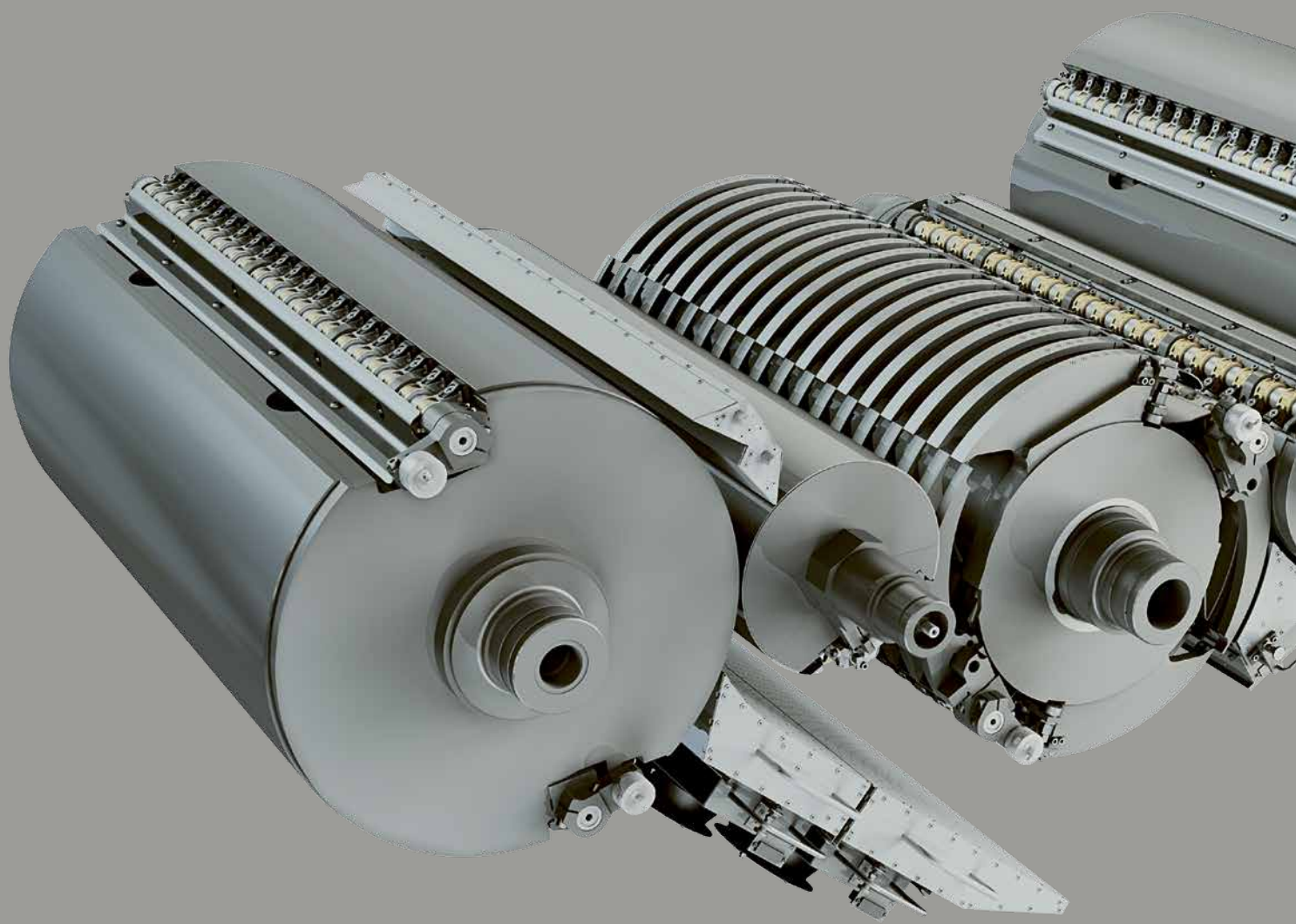
- Ajuste automático del grosor del soporte de impresión
- Contacto y retirada de contacto de impresión neumático de dos pasos

## Sistema de pinzas universal

- No es necesario un ajuste en caso de grosores cambiantes del soporte de impresión
- Puntas de las pinzas muy mejoradas y soportes estructurados de las pinzas para una elevada fuerza de sujeción
- Los soportes y las puntas de las pinzas se pueden cambiar individualmente
- Diámetro reforzado del árbol de las pinzas
- Pinzas exteriores más anchas para evitar pliegos sobresalientes críticos

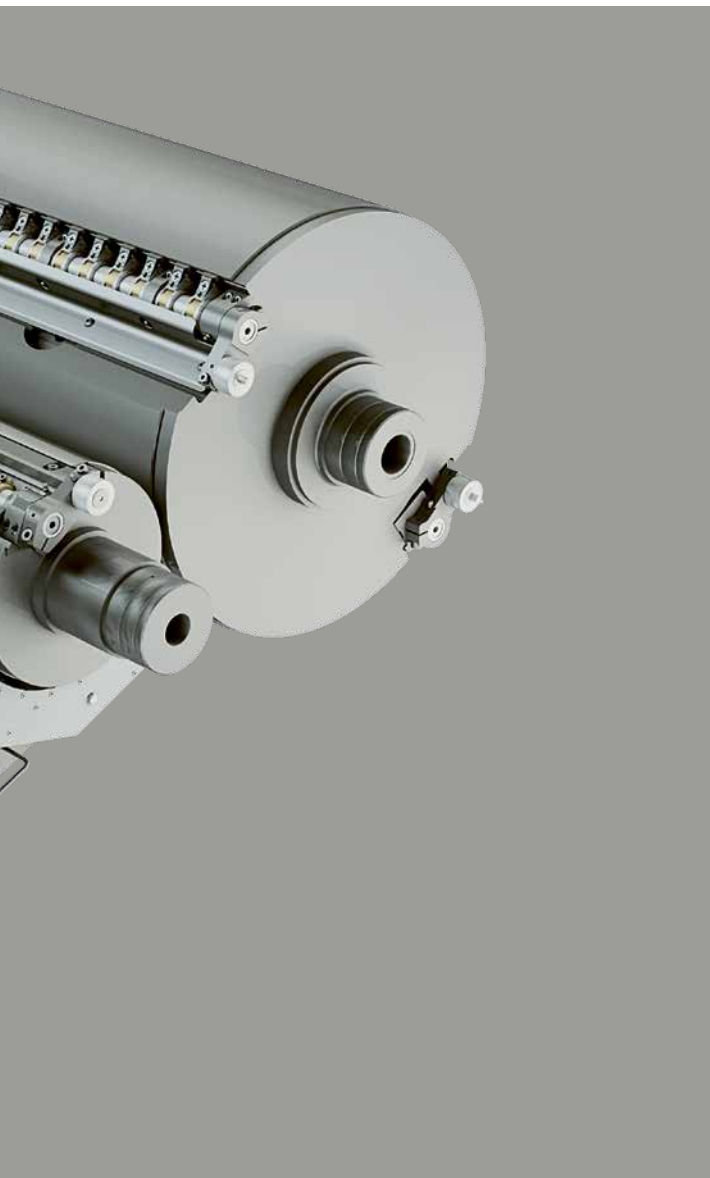
## Registro

- Ajuste mecánico-electrónico de los registros lateral, circunferencial y diagonal en el puesto de mando ErgoTronic
- Registro diagonal mediante posición oblicua del tambor de transferencia
- ErgoTronic ACR (Automatic Camera Register) para la medición y regulación automáticas en cada pliego individual con lupa separada de medición por vídeo
- ErgoTronic ICR (Integrated Camera Register) para la regulación totalmente automática del registro en cada pliego individual en la mesa de medición
- QualiTronic ICR para la regulación totalmente automática del registro en la máquina



## Volteo perfecto – pulsando un botón

La flexibilidad es uno de los grandes puntos fuertes de la Rapida 106. En la impresión de blanco y retirada, esta instalación de alta tecnología también ofrece soluciones personalizadas.



Volteo de pliegos de tres tambores

Con el acreditado sistema de tres tambores voltea cada pliego –hasta un grosor increíble de 0,8 milímetros. El proceso de cambio se realiza pulsando un botón en el puesto de mando. De forma muy fácil y sin intervención manual. La conducción de pliegos también está optimizada. Los “jackets” especiales con un recubrimiento especial de alta tecnología repelente de la tinta garantizan una calidad constante y una imagen impresa uniforme. En el anverso y el reverso del pliego.

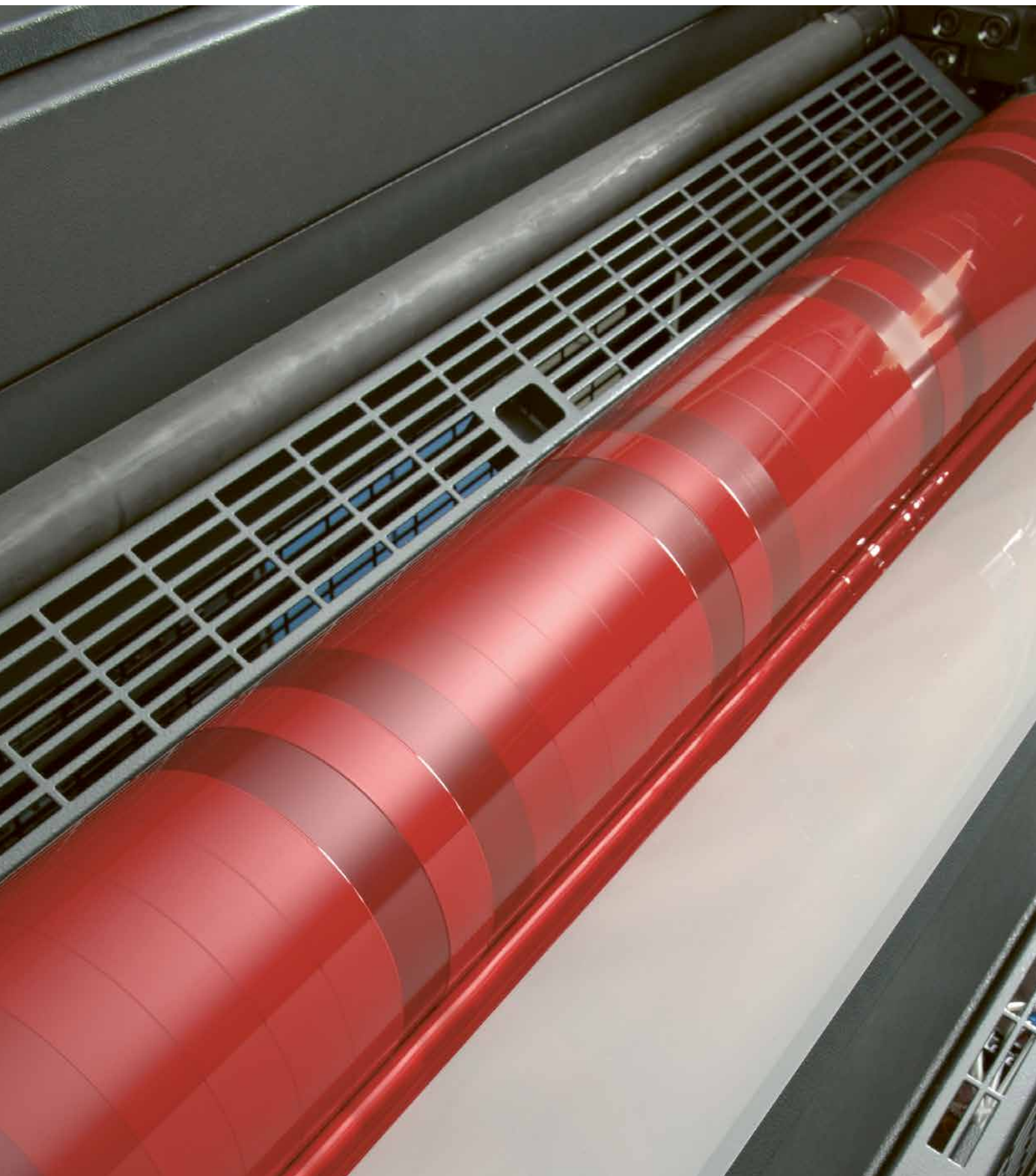
#### Principio constructivo

- Acreditado volteo de tres tambores para un registro de volteo exacto
- Sistema de pinzas especial del tambor volteador para permitir una amplia gama de soportes de impresión
- Cambio totalmente automático del modo de servicio entre impresión de blanco, e impresión de blanco y retirada en aprox. 2 minutos

#### Conducción de pliegos tras el volteo

- “Jackets” en los cilindros impresores
- Recubrimiento antimarcado en las chapas directrices
- Chapas deflectoras extraíbles individualmente sin herramientas
- Conducción cuidadosa de pliegos ayudada por aire a través de toberas y chapas Venturi debajo de los tambores de transferencia
- Aspiradores giratorios en el tambor colector para el tensado del borde posterior del pliego
- Los valores de aire se pueden ajustar y almacenar en el puesto de mando ErgoTronic para trabajos repetitivos
- Control del recorrido del pliego
- Sistema de vídeo para la observación del recorrido del pliego debajo del tambor volteador y en la subida del pliego en la salida
- Control óptico de pliegos defectuosos







# Perfección en el color: para una calidad de impresión máxima

Una dosificación correcta de la tinta, así como un equilibrio óptimo entre tinta y agua, son requisitos fundamentales para obtener resultados perfectos en la impresión offset. Con el sistema de entintado nuevamente mejorado y de rápida reacción, la Rapida 106 le ofrece exactamente esto.

El tintero ColorTronic permite una elevada reproducibilidad gracias a su dosificación única de la tinta sin efectos secundarios. Otras soluciones como, por ejemplo, la división de las tiras de tinta en el caso de parada de la máquina y la desconexión de los sistemas de entintado no necesarios, reducen el desgaste de los rodillos, las laboriosas intervenciones y la maculatura innecesaria. Y el sistema de mojado VariDamp garantiza el equilibrio necesario –con cualquier reto técnico de impresión.

## **DriveTronic SRW (Simultaneous Roller Wash)**

- Sistema de entintado con tecnología de accionamientos individuales
- Lavado simultáneo de rodillos durante otros procesos de preparación (excepto el cambio de planchas)
- Lavado independiente de rodillos, incluso durante la producción
- Reducción extrema de los tiempos de preparación

## **Tintero ColorTronic**

- Recubrimiento oleófobo EasyClean
- Reducción de hasta el 50 % de los tiempos de limpieza
- Racleta de zona con puntas de metal duro y ductor de tinta con recubrimiento cerámico
- Ajuste remoto de la racleta de zona
- Elevada reproducibilidad mediante dosificación de la tinta sin desgaste
- Número de revoluciones del ductor de tinta con compensación de la velocidad

## **Sistema de entintado**

- Sistema de entintado mejorado de reacción más rápida
- Ritmo y bloqueo del rodillo tomador ajustables desde el puesto de mando
- División de las tiras de tinta en caso de retirada de contacto de impresión
- Ajuste gradual del punto operacional de la distribución durante el funcionamiento de la máquina desde el puesto de mando
- Distribución lateral de los rodillos entintadores
- Regulación térmica del ductor de tinta y de las mesas distribuidoras
- El desgaste de los rodillos y los tiempos de preparación se reducen considerablemente mediante la conexión y desconexión individual de los sistemas de entintado; los rodillos permanecen quietos
- Equipamiento soplador del sistema de entintado para colores especiales
- Filtro de nieblas de tinta para tintas UV

## **Sistema de mojado**

- Sistema de mojado Varidamp con velocidad compensada para un equilibrio estable de tinta/agua
- Ductor de mojado inclinable para ajustar el agente de mojado en todo el ancho de la máquina
- Rodillo de transición transversal en el rodillo mojado
- Accionamiento diferencial para evitar la formación de pelusas; se puede activar durante la producción desde el puesto de mando
- Preparación del agente de mojado con regulación e indicación digital de la temperatura



## Sistemas de cambio de planchas personalizados

Precisamente en el caso de muchos pedidos pequeños, el cambio de planchas en la máquina de impresión puede convertirse en un proceso que requiere mucho tiempo si no se dispone de la técnica correcta. No es el caso con la Rapida 106, puesto que ofrece una comodidad de manejo máxima y satisface todas las exigencias. Como usuario, podrá decidir qué grado de automatización debe tener su máquina.

Desde el cambio de planchas automatizado hasta DriveTronic SPC, el cambio de planchas simultáneo en todos los cuerpos de impresión, todo es posible. ¿Desea realizar un cambio de planchas sin detener la máquina? En tal caso, la opción Flying JobChange disponible con la Rapida 106 es exactamente lo que está buscando.

FAPC (Fully Automatic Plate Change)

- Cambio de planchas totalmente automático
- Cambio de planchas automático en toda la máquina tras el inicio del programa en el puesto de mando
- Cambio de planchas en tres ciclos sincronizado en varios cuerpos de impresión
- Nuevo proceso de cambio con optimización temporal incl. registro cero
- Carril de sujeción posterior dividido

DriveTronic SPC (Simultaneous Plate Change)

- Cambio de planchas simultáneo
- Cambio de planchas totalmente automático, simultáneo en todos los cuerpos de impresión
- Accionamiento directo de los cilindros portaplanchas: accionamiento de los cilindros portaplanchas mediante motores individuales (motores High Torque)
- El cambio de planchas se realiza simultáneamente a otros procesos de preparación en la máquina, p. ej. lavado de mantillas –el tiempo necesario adicional son 0 segundos
- Compensación del alargamiento del papel

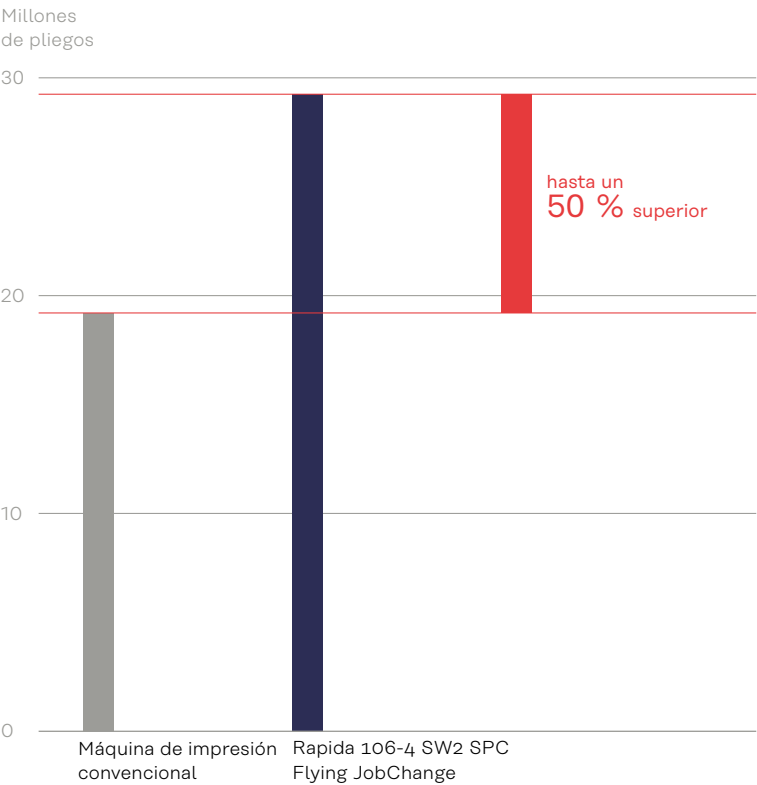
Flying JobChange

- “Cambio de trabajo sobre la marcha” en cuestión de pocos segundos
- DriveTronic SPC y DriveTronic Plate Ident permiten el cambio de planchas totalmente automático durante la impresión en marcha continua
- Limpieza automática de mantillas con función de impresión en limpio
- Especialmente recomendable para tiradas pequeñas con versiones de idioma de cambio frecuente

DriveTronic Plate Ident

- Sistema para el preajuste del registro y para el reconocimiento de planchas directamente en la máquina
- Los cabezales de medición en la caja de planchas registran las marcas de medición expuestas
- Se calculan los datos de preajuste para el registro de todos los cuerpos de impresión
- Implementación automática de los valores de corrección en la máquina de impresión
- La lectura del código de matriz de datos expuesto permite la identificación de la plancha de impresión correcta en el cuerpo de impresión para el trabajo de impresión actual
- Reducción de los tiempos de preparación puesto que el proceso tiene lugar durante el cambio de planchas totalmente automático

Flying JobChange – Cálculo de productividad



# CleanTronic – Para obtener unos excelentes resultados de limpieza

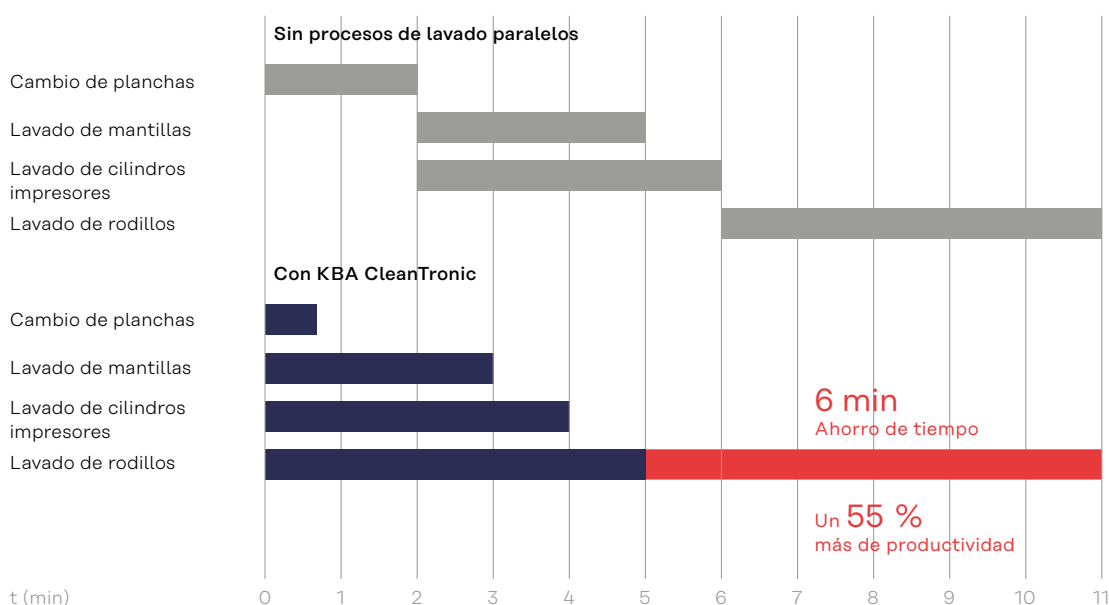
Los tiempos de limpieza pueden reducir considerablemente el grado de utilización de la máquina, puesto que los procesos de lavado pueden durar un buen rato. Y solo una máquina de impresión limpia produce una calidad máxima.

Con los equipos de lavado combinados CleanTronic realmente elaborados de la Rapida 106 se tomará los ensuciamientos de forma más relajada, tanto en los rodillos, las mantillas como los cilindros impresores. Tanto si se trata de tintas convencionales o UV, polvo pulverizador o polvo de papel. ¿Quiere ahorrarse aún más tiempos de lavado valiosos? En tal caso, es recomendable el uso de CleanTronic Synchro. Dos barras de lavado permiten el lavado paralelo de la mantilla y el cilindro de impresión.

## Equipo de lavado de rodillos CleanTronic

- Lavado automático de rodillos con aplicación óptima de agente limpiador y eficiente racleado de los rodillos de entintado
- FastClean: rápido lavado del sistema de entintado con hasta 12.000 pliegos/h
- DriveTronic SRW: lavado de rodillos en paralelo a la impresión en marcha continua

## Comparación de procesos de preparación simultáneos







#### **Dispositivo de lavado de mantillas y cilindros impresores CleanTronic**

- Equipo de lavado combinado para rodillos, mantilla y cilindro impresor
- Barra de lavado orientable para lavado combinado de mantillas y cilindros impresores
- Lavado simultáneo de rodillos y mantillas
- Lavado en serie de mantillas y cilindros impresores
- Programación individual y control centralizado de los programas de lavado
- Utilización de un paño seco o rollos de paños previamente humedecidos
- Indicación de consumo de paños en el puesto de mando

#### **CleanTronic Synchro**

- Sistema con barras de lavado separadas para el lavado de mantillas y cilindros impresores
- Lavado simultáneo de mantillas y cilindros impresores
- Lavado simultáneo de los rodillos de entintado y la mantilla

#### **CleanTronic Multi**

- Ciclo de lavado de varios medios para un uso de tinta cambiante
- Disponible para CleanTronic y CleanTronic Synchro

#### **CleanTronic UV**

- Equipamiento de seguridad para evitar tiempos de espera antes y después del lavado de cilindros en el modo UV
- Tiempos de preparación más efectivos y aumento de la vida útil de los radiadores UV

#### **Impresión en limpio**

- Expulsión selectiva de la tinta residual de la plancha de impresión y la mantilla de caucho
- Reducción de los tiempos de lavado de las mantillas y del consumo de material
- Cantidad de pliegos preseleccionable
- Puede sustituir el lavado de mantillas en tiradas pequeñas

**Rapida 106:**

**The World  
Makeready Champion**



**La tecnología del puesto de mando:  
made by Koenig & Bauer**

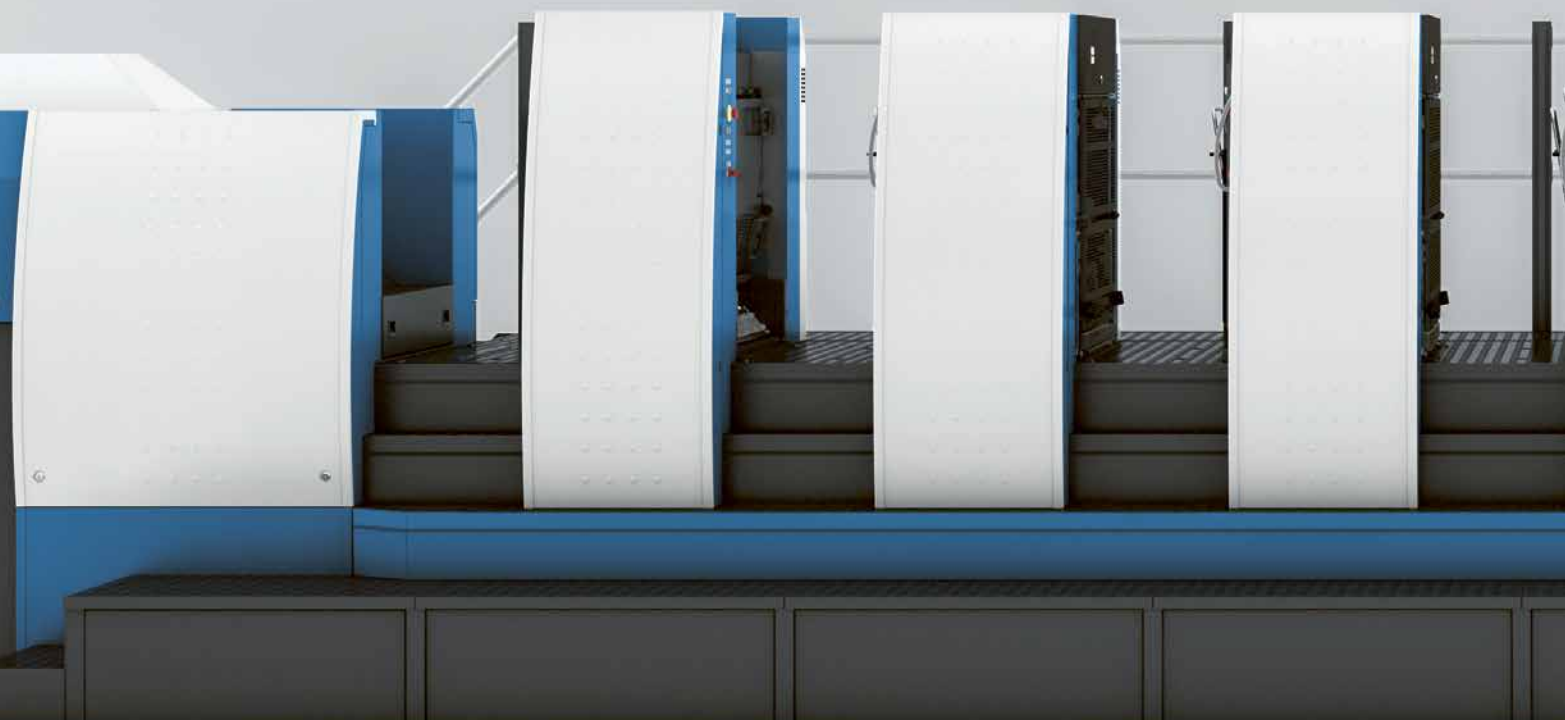
- Puesto de mando ErgoTronic con pantalla táctil para un manejo inteligente y fácil
- Pantalla en la pared para la visualización de todos los ajustes de la máquina
- Programa de cambio de trabajo JobAccess para una ejecución coordinada y totalmente automática de los procesos de preparación
- Impresión autónoma con ErgoTronic AutoRun
- Almacenamiento de los perfiles de trabajo para pedidos repetitivos
- Puesto de mando ErgoTronic con múltiples soluciones online e inline para la gestión de la calidad en la máquina de impresión
- Módulo de mantenimiento remoto integrado con conexión a Internet para el mantenimiento remoto y las actualizaciones de software
- Rapida LiveApps (puesto de mando móvil)
- Integración en el sistema de gestión LogoTronic Professional

**Sistemas de secado VariDry:  
para todos los casos**

- Secadores de alto rendimiento VariDry IR/TL, VariDry UV, VariDry HR-UV y VariDry LED-UV
- Control regulado de los secadores
- Cambio de lámpara sin necesidad de herramientas
- Tecnología VariDry<sup>Blue</sup> para una eficiencia energética máxima

**La salida AirTronic:  
totalmente preajutable**

- Los puentes de pinzas aerodinámicos optimizan la corriente de aire, evitan las turbulencias y reducen la cantidad de polvo
- El ingenioso sistema Venturi garantiza una altura flotante estable
- Freno dinámico de pliegos con cintas aspiradoras con compensación de la velocidad
- Dosificación de las cantidades de pulverización en función del formato y con compensación de la velocidad
- Prolongación de la salida para la integración de módulos de secado
- Sistema de aspiración EES (Emission Extraction System) para la aspiración del aire de escape con emisiones
- Soluciones nonstop para una producción impresa sin interrupciones y un cambio de pila impecable



### **Cuerpo de lacado: elegancia pura!**

- La tecnología más moderna de racleta de cámara con rodillos reticulados de construcción ligera
- Cambio totalmente automático de los rodillos reticulados, sin herramientas ni operarios, con AniloxLoader pulsando un botón en el puesto de mando
- DriveTronic SFC (Simultaneous Forme Change) para el cambio totalmente automático del molde de lacado simultáneamente a otros procesos de preparación en la máquina
- Cambio automatizado del molde de lacado con un tiempo de cambio de aprox. 1 min
- Ajuste remoto de la presión, así como del registro lateral, circunferencial y diagonal
- Alimentación de laca para laca de dispersión y UV en circuitos separados
- Proceso de limpieza totalmente automático

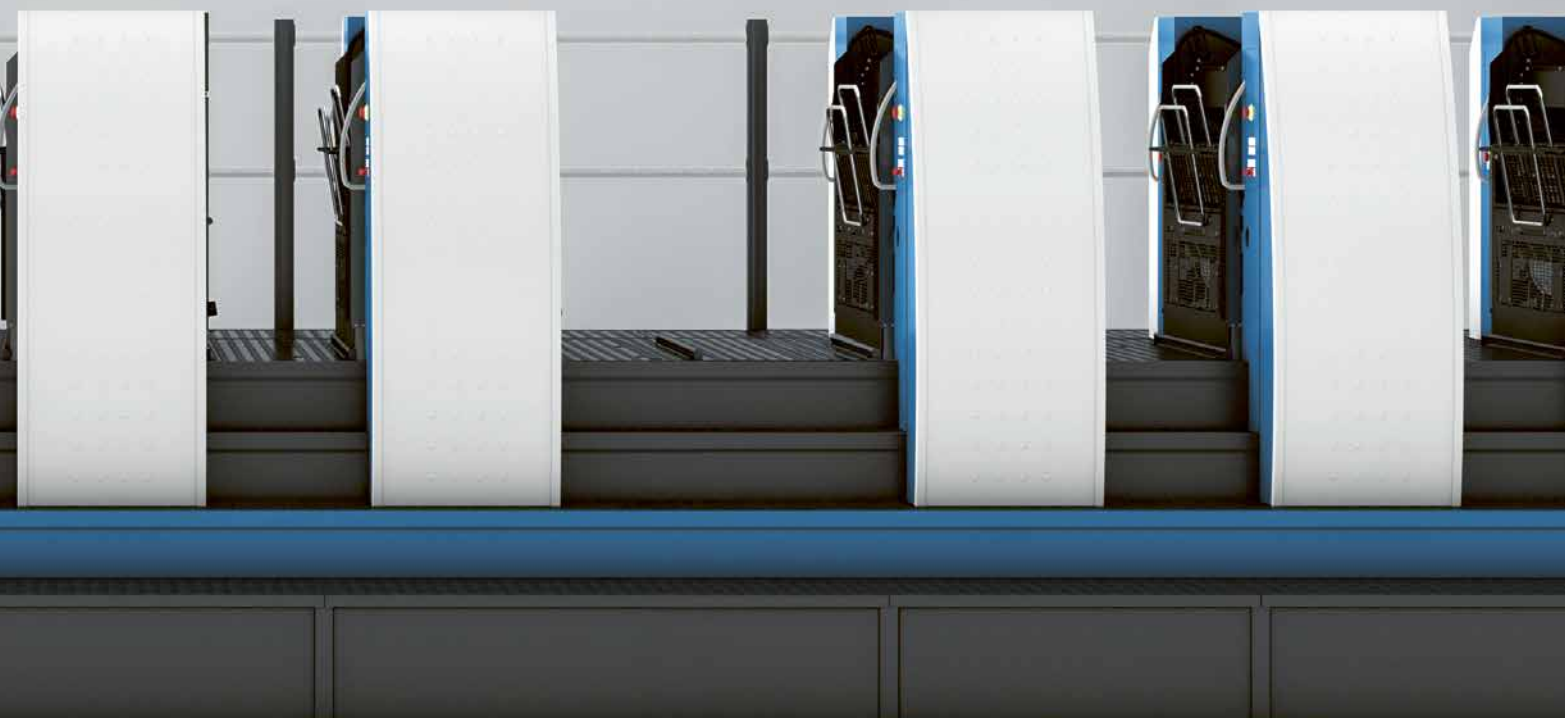
### **CleanTronic: limpieza excelente**

- Procesos de lavado paralelos y programas de lavado preseleccionables, adaptados a los pedidos específicos
- Equipo de lavado combinado CleanTronic para rodillos, mantillas y cilindros impresores para procesos de lavado paralelos rodillos/mantillas o rodillos/cilindros impresores
- Barra de lavado orientable para lavado combinado en serie de mantillas y cilindros impresores
- Sistema CleanTronic Synchro con barra de lavado separada para el lavado de mantillas y cilindros impresores
- Equipo de lavado de varios medios CleanTronic Multi para un uso de tinta cambiante
- CleanTronic UV para evitar tiempos de espera antes y después del lavado de cilindros en el modo UV
- Lavado de rodillos CleanTronic con rápido lavado del sistema de entintado y lavado de rodillos en paralelo a la impresión en marcha continua

### **Cambio de planchas: ¡no se puede, no existe!**

- Nuevo proceso de cambio optimizado temporalmente con el cambio de planchas totalmente automático FAPC (Fully Automatic Plate Change), incluida la puesta a cero del registro
- DriveTronic SPC (Simultaneous Plate Change) para el cambio simultáneo de planchas paralelamente a otros procesos de preparación
- “Cambio de trabajo sobre la marcha” FJC (Flying Job Change) para el cambio totalmente automático de las planchas en impresión de marcha continua
- DriveTronic Plate Ident como sistema para el preajuste del registro y para el reconocimiento de planchas directamente en la máquina
- Empleo de planchas no plegadas como opción



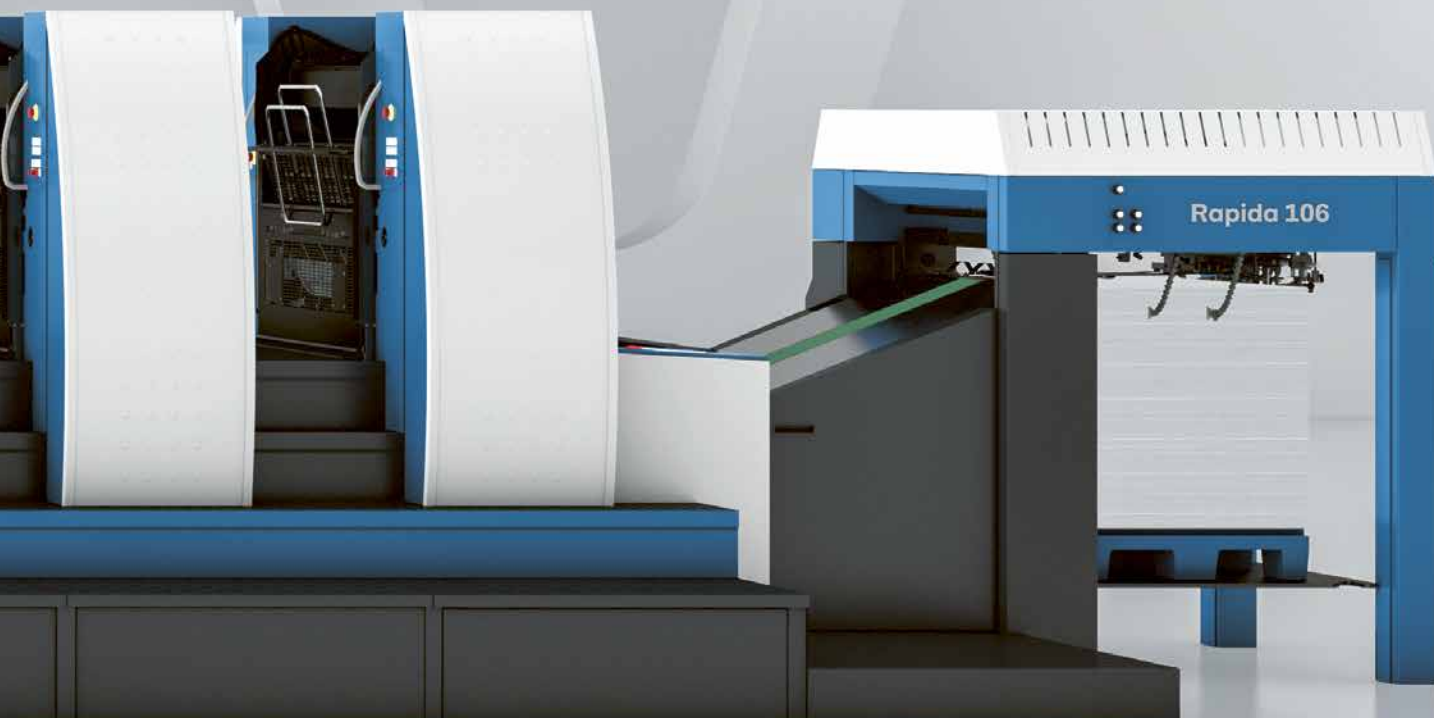


#### **Inversión de pliego: totalmente automática**

- Acreditado volteo de tres tambores para un registro de volteo exacto
- Cambio totalmente automático del modo de servicio entre impresión de blanco, e impresión de blanco y retención en aprox. 2 minutos
- “Jackets” en los cilindros impresores con recubrimiento de alta tecnología repelente de la tinta
- Recubrimiento antimarcado de las chapas directrices
- Conducción cuidadosa de los pliegos ayudada por aire a través de dispositivos de soplado y chapas deflectoras Venturi
- Aspiradores giratorios en el tambor colector para el tensado del borde posterior del pliego
- Los valores de aire se pueden ajustar y almacenar en el puesto de mando para trabajos repetitivos
- Sistema de vídeo para la supervisión del recorrido del pliego

#### **Sistema de entintado: perfección en el color**

- Sistema de entintado optimizado según los últimos conocimientos reológicos en lo relativo al flujo y a la distribución de la tinta
- Elevada reproducibilidad mediante dosificación de la tinta sin efectos secundarios en el tintero ColorTronic
- Lámina especial del tintero para reducir los tiempos de preparación al cambiar de tinta o durante el proceso de limpieza
- Sin influencia en la configuración básica del tintero, puesto que la lámina acaba antes de la rendija de dosificación
- Ajuste gradual del punto operacional de la distribución durante el funcionamiento de la máquina desde el puesto de mando
- División de las tiras de tinta en caso de retirada de contacto de impresión
- Parada individual de los sistemas de entintado no necesarios para reducir el desgaste de los rodillos y los tiempos de preparación
- Regulación térmica del ductor de tinta y de la mesa distribuidora, especialmente ventajosa con la tecnología sin agua
- Sistema de mojado VariDamp con velocidad compensada para un balance tinta-agua estable
- Accionamiento diferencial para evitar la formación de pelusas



**Cuerpo de impresión:  
preciso como un reloj**

- La caja fundida de una sola pieza garantiza una elevada estabilidad y rigidez a prueba de torsión
- Cilindros impresores y tambores de transferencia de tamaño doble para recorrido del pliego estrecho; incluso los materiales más gruesos solo se curvan ligeramente
- Funcionamiento silencioso mediante tracción continua de engranajes
- Conducción de pliegos flotantes Venturi para la transferencia de pliegos sin contacto
- Los valores de aire se pueden ajustar y almacenar en el puesto de mando ErgoTronic para trabajos repetitivos
- El sistema universal de pinzas se ajusta sin problemas a los diferentes grosores del soporte de impresión
- Ajuste mecán.-electrón. de los registros lateral, circunferencial y diagonal
- Ajuste automático del grosor del soporte de impresión
- Contacto y retirada de contacto de impresión neumático de dos pasos

**DriveTronic SIS:  
simplemente genial**

- Sistema patentado para la alimentación de pliegos
- Ajuste lateral controlado electrónicamente
- Posicionamiento cuidadoso de los pliegos con una precisión de orientación máxima
- Totalmente sin operador, puesto que está integrado en el ajuste automático del formato
- Sistema Venturi patentado antes de la línea de alimentación para una entrada plana del pliego

**Marcador DriveTronic:  
comodidad máxima de manejo**

- Marcador DriveTronic para una elevación continuada y gradual de las pilas, con ajuste automático de la elevación para papel y cartón
- Tablero marcador de cintas aspiradoras con ralentización de los pliegos controlada electrónicamente para velocidades óptimas de llegada de los pliegos en los tacones delanteros
- Ajuste por motor de la alimentación de pliegos con DriveTronic Infeed para tacones delanteros, línea de alimentación y altura de los tacones de cubierta
- Ajuste automático del formato y regulación de los bordes laterales
- Pantalla táctil con botones de selección rápida para un manejo seguro e intuitivo de la máquina
- Control de pliego doble por ultrasonido
- Producción impresa sin interrupciones mediante soluciones nonstop





# ¡Elegancia pura!

## Múltiples variantes para el acabado inline

En lo relativo al acabado inline con laca, la Rapida 106 también satisface todas las exigencias. Efectos mate y brillantes, lacados de superficies y lacados selectivos, lacados simples o múltiples con laca de dispersión y/o laca UV: la tecnología más moderna de la racleta de cámara lo hace posible.

Se han automatizado prácticamente todos los procesos relacionados con el lacado: el cambio automatizado del molde de lacado se realiza en cuestión de segundos mediante DriveTronic SFC (Simultaneous Forme Change). Los circuitos separados para la laca UV y de dispersión facilitan la manipulación de diferentes clases de laca. Y los programas de limpieza adaptados individualmente a las diferentes clases de laca se pueden iniciar cómodamente pulsando un botón en el puesto de mando. Incluso el cambio del rodillo tramado es extremadamente sencillo. Gracias al sistema AniloxLoader, totalmente automático.

### Torre de laca

- Sistema de lacado de racleta de cámara con rodillo tramado grabado en láser
- Ajuste remoto de la presión
- Ajuste remoto de los registros lateral, circunferencial y diagonal
- Carril de sujeción rápida para planchas de lacado con sistema de registro
- Rodillos tramados en construcción ligera para un cambio rápido y simple

### Sistema de racleta de cámara

- Cámara de racleta conectable hidroneumáticamente para una aplicación constante y uniforme de la laca
- Máxima vida útil de la racleta mediante regulación de la presión de la racleta HydroComp

### Alimentación de laca

- Alimentación de laca para laca de dispersión y UV en circuitos separados
- Control centralizado a través del puesto de mando
- Limpieza totalmente automática para laca de dispersión y UV
- Excelente resultado de limpieza para una reutilización inmediata del sistema de lacado
- Intelligent Viscosity Logic (IVL) para la regulación del nivel de llenado y el control de las bombas en función de la viscosidad
- Calefactor para laca UV
- Specialty Circulation Kit para laca metálica y otras aplicaciones especiales

### Cambio automatizado del molde de lacado

- Cambio automatizado del molde de lacado con un tiempo de cambio de aprox. 1 min

### DriveTronic SFC

#### (Simultaneous Forme Change)

- Cambio automatizado del molde de lacado
- El cambio del molde de lacado se realiza simultáneamente a otros procesos de preparación en el cuerpo de impresión

### AniloxLoader

- Dispositivo para el cambio totalmente automático de los rodillos tramados
- Depósito encima de la torre de laca como almacén
- El proceso de cambio se ejecuta simultáneamente a otros procesos de preparación
- Integrado en el programa de cambio de trabajo

# Tecnología de secador VariDry para todos los casos

Obtendrá los mejores resultados de secado en cualquier aplicación –tanto convencional como UV– con los secadores de alta potencia de la familia VariDry.

Gracias a su diseño modular, se ajustan perfectamente a la geometría de la máquina y se pueden utilizar de forma flexible como secadores intermedios o finales. El medio ambiente tampoco se queda atrás: el sistema de nuevo desarrollo VariDry<sup>Blue</sup> que ahorra energía utiliza el aire caliente aún no saturado como aire de proceso, permitiendo una reducción de la potencia calorífica. En función del trabajo de impresión, la reducción puede llegar hasta a un 50 % en comparación con la técnica convencional! De este modo, la energía se utiliza de forma considerablemente más eficiente y, por consiguiente, se protege el medio ambiente.

## VariDry IR/TL

- Secador IR/TL con regulación gradual
- Se puede utilizar como secador final o en el sistema de secado
- Radiador de tubos gemelos de carbono con una densidad de potencia IR de 60 W/cm
- Cambio de lámpara sin necesidad de herramientas
- Regulación automática de la temperatura de pila y control del secador

## VariDry<sup>Blue</sup>

- Variante de equipamiento para aumentar la eficiencia energética
- Potencial de ahorro de energía respecto de secadores IR/TL convencionales de hasta un 50 %
- Reutilización del aire de secado empleado como aire circulante en la prolongación de la salida
- Manejo desde el puesto de mando

## VariDry UV

- Módulo de secado compacto con una densidad de potencia UV de 160 W/cm (regulable gradualmente)
- Se puede utilizar como secador intermedio o final
- Cambio de lámpara sin necesidad de herramientas
- Regulación automática de la temperatura de pila y control del secador
- Registro de horas de servicio de cada radiador, independientemente de su posición
- CleanTronic UV para la reducción de los tiempos de espera durante el lavado

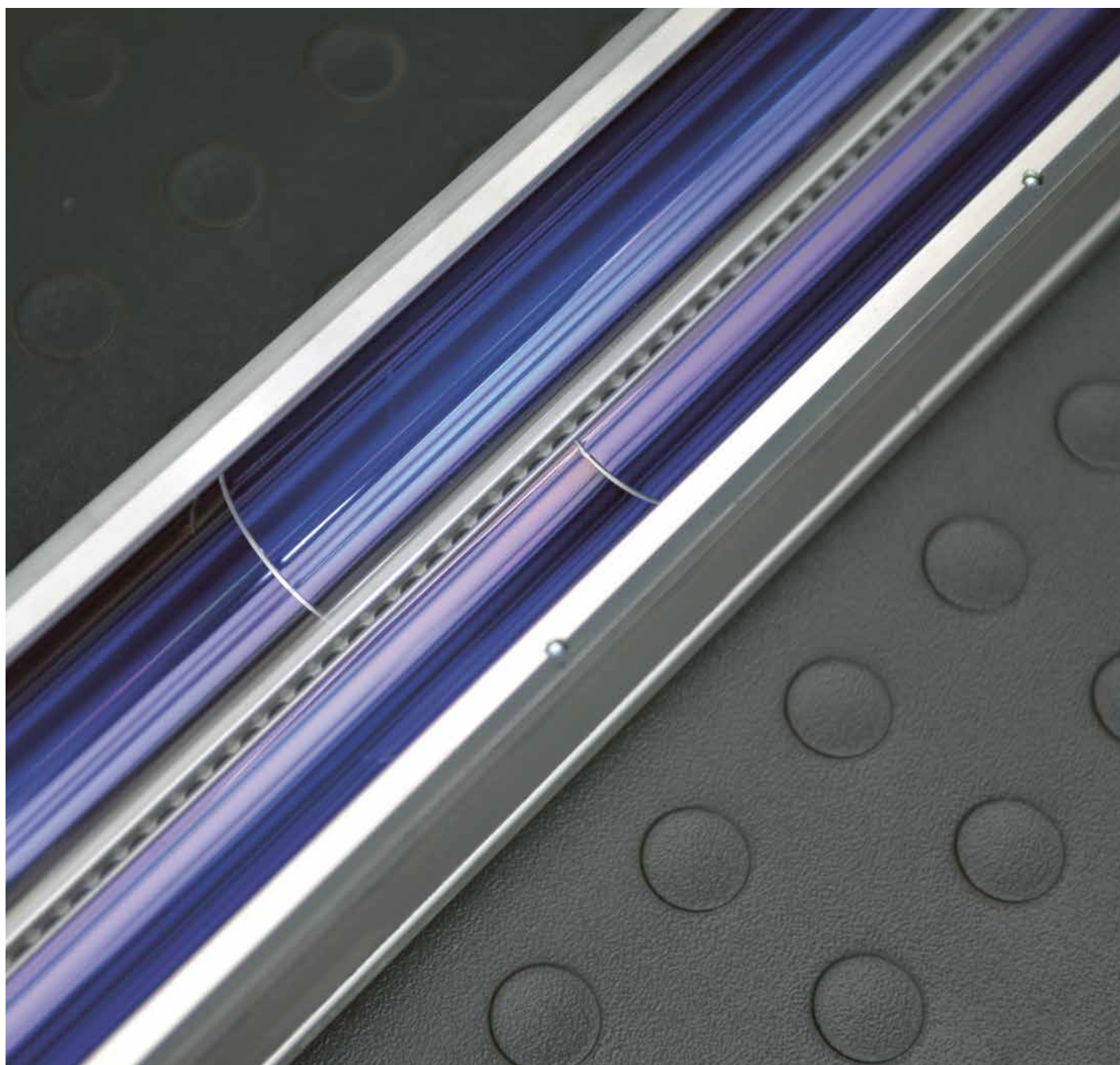
## VariDry HR-UV

- Uso de radiadores de mercurio con dotación especial en un diseño modular flexible
- Adaptación exacta de los radiadores a tintas altamente reactivas
- La potencia del radiador se puede ajustar gradualmente entre 80 W/cm y 200 W/cm
- Reducción de los costes energéticos mediante un ajuste de la potencia del radiador en función de cada pedido
- Endurecimiento de hasta 5 tintas altamente reactivas impresas “mojado sobre mojado” con tan solo un módulo HR-UV
- Se puede renunciar a la aspiración de las emisiones en la salida gracias al uso de radiadores HR-UV sin ozono
- Sencillo y rápido cambio de módulo mediante conexiones de medios enchufables y fiables
- Diseño universal de los módulos de secado para el uso de diferentes radiadores UV



### VariDry LED-UV

- Radiador UV en diseño modular flexible con diodos emisores de luz
- Sin gastos de mantenimiento
- La longitud de onda se ajusta exactamente a las tintas LED altamente reactivas especiales
- No se requiere fase de calentamiento ni modo standby
- La radiación UV se puede ajustar a la anchura y la longitud del formato
- Vida útil muy elevada
- Sin mercurio
- Penetración mínima del calor en el soporte de impresión
- El mismo ámbito de aplicación que los secadores HR-UV



# Salida AirTronic totalmente preajustable

La salida AirTronic de la Rapida 106 está especialmente diseñada para la impresión a alta velocidad de los soportes de impresión más diversos. Para que también se pueda producir a plena potencia con materiales delicados.





Los nuevos puentes de pinzas aerodinámicos optimizan la corriente de aire, evitan las turbulencias y reducen la cantidad de polvo. Además, el ingenioso sistema Venturi crea una corriente de aire homogénea para la conducción de pliegos y garantiza una altura flotante estable del pliego. Mediante el apoyo del freno dinámico de los pliegos, cada pliego se coloca de forma segura y precisa en la pila, incluso con gramajes bajos. ¿Y lo mejor? Todos los ajustes digitales de la salida AirTronic se pueden preajustar y almacenar.

#### Conducción de pliegos

- Salida situada arriba para un transporte suave de los pliegos
- Pantalla táctil con botones de selección rápida para un manejo seguro e intuitivo de la máquina
- Conducción de pliegos Venturi, todos los ajustes de aire se pueden ajustar desde el puesto de mando y almacenar
- Sistemas de pinzas aerodinámicos, sin sombras para secado por radiación
- Curva de apertura de las pinzas con velocidad compensada para diferentes soportes de impresión
- Toberas y puentes de ventilación para depositar los pliegos de forma suave con una corriente de aire orientada, ajustable a distancia
- Aseguramiento de la zona de peligro mediante barreras fotoeléctricas conforme a la normativa vigente

#### Empolvador

- Empolvador de alta potencia con aire soplado deselectrizado, controlable desde el puesto de mando
- Dosificación de las cantidades de pulverización en función del formato y con compensación de la velocidad
- Aspiración integrada del polvo

#### Freno de pliegos

- Freno dinámico de cintas con cintas aspiradoras con compensación de la velocidad para depositar los pliegos de forma suave y precisa
- Aprovechamiento máximo de la superficie de impresión en la retirada
- Ajuste automático de formato de las cintas aspiradoras
- Estaciones de aspiración conectables individualmente en el puesto de mando

- Control de la potencia de aspiración en función del soporte de impresión
- Cambio "Easy click" de las estaciones de aspiración

#### Emission Extraction System EES

- Sistema de aspiración para evitar cargas nocivas para la salud de ozono y compuestos orgánicos volátiles

#### Prolongación de salida

- Módulos de prolongación para la integración de secadores
- Aumento de la productividad en el modo de lacado gracias a tiempos de secado prolongados

#### Modo nonstop en la salida

- Es posible el modo nonstop sin interrupción del recorrido del pliego con rendimiento máximo
- La persiana rebajable entra automáticamente en la zona de pila
- Supervisión mediante sensores para el movimiento ascendente y descendente de la pila principal y auxiliar



# Sistemas logísticos para una mayor productividad en la sala de impresión

Precisamente en el procesamiento de soportes de impresión gruesos se precisan a menudo cambios de pila. Esto significa: detener la máquina, cambiar la pila, volver a arrancar la máquina... ¿cuánto tiempo de impresión valioso se pierde en todo el proceso? En estos casos, es recomendable el uso de soluciones nonstop.

Los sistemas nonstop en el marcador y la salida garantizan una producción sin interrupciones y un cambio de pila sin problemas. Evidentemente, con velocidad de impresión en marcha continua. ¿Quiere más? Las soluciones personalizadas para sus exigencias de producción son un juego de niños con PileTronic.

## **Modo nonstop en el marcador**

- Dispositivo nonstop con varillas individuales para la producción sin interrupciones durante el cambio de pila
- Rejilla nonstop totalmente automática con supervisión mediante sensores para la elevación y la unificación de pilas
- La entrada y la salida de pilas son posibles desde tres lados

## **Modo nonstop en la salida**

- Es posible el modo nonstop con rendimiento máximo
- La persiana rebajable entra automáticamente en la zona de pila
- Supervisión mediante sensores para el movimiento ascendente y descendente de la pila principal y auxiliar

## **PileTronic**

- Conexión del control de la máquina, los sistemas nonstop y la alimentación de palés para una impresión eficiente
- Probados módulos logísticos disponibles
- Elaboración de soluciones detalladas específicas para clientes
- Es posible la alimentación de papel sin palés





# Hasta la impresión autónoma: tecnología del puesto de mando ErgoTronic

Gracias a las amplias funciones de puesto de mando y preajuste, así como el manejo comprensible e intuitivo, trabajar con la Rapida 106 se convierte en un juego de niños. Todas las funciones de manejo están estructuradas de manera clara y se pueden controlar mediante la moderna pantalla táctil para cada proceso.



Las pantallas táctiles con botones de selección rápida en el marcador y la salida garantizan una comodidad de uso adicional, directamente en la máquina. La Rapida 106 dispone adicionalmente de componentes personalizados de flujo de trabajo para la integración de sistemas internos de control y gestión de la producción.

## ErgoTronic

- Pantalla en la pared para la visualización de todos los ajustes de la máquina
- Imagen en directo de QualiTronic ColorControl en la pantalla de la pared
- Dosificación de la tinta ColorTronic con indicación de los tornillos del tintero en el puesto de mando
- Posibilidad de conexión con DensiTronic Professional existente
- Depósito de pliegos con ajuste de la inclinación
- Ajuste motorizado de la altura del puesto de mando con función de memoria
- Conexiones USB para un intercambio rápido de los datos de pedido
- Suministro de corriente sin interrupción para apagar la máquina de forma definida en caso de corte eléctrico
- Módulo integrado de mantenimiento remoto con conexión a internet para el mantenimiento remoto y las actualizaciones de software

### Funciones del puesto de mando (en función del equipamiento)

- Programa de cambio de pedido JobAccess para preajuste automático de pedido
- Almacenamiento específico del pedido de todos los parámetros relevantes de la máquina para pedidos repetitivos
- Ajuste remoto del registro
- Control de todos los dispositivos periféricos
- Indicación de mantenimiento e impresión de listas de mantenimiento
- Registro completo de datos de servicio en conexión con LogoTronic Professional
- Creación e impresión de control de pilas
- Visualización de imágenes previas

### Funciones de mando TouchTronic

- Pantalla táctil para el manejo intuitivo de todas las funciones de la máquina
- Menor maculatura de arranque gracias a las nuevas funciones para la creación del perfil de tinta
- Se puede acceder a todas las funciones de mando con un máximo de 2 clics
- Lista de trabajos con imágenes previas y funciones de optimización para la secuencia de pedidos según los datos de porcentaje de punto
- Manejo claro de tintas especiales

### Programa de cambio de pedido JobAccess

- Preparación del pedido siguiente durante la producción en curso
- Hasta un 50 % de ahorro de los tiempos de preparación
- Ejecución automática de todos los procesos de preparación preseleccionados en una secuencia temporal óptima
- Preajuste del formato y del grosor del soporte de impresión
- Preajuste de todos los ajustes de aire específicos del soporte de impresión
- Preajuste específico del pedido de la dosificación de la tinta ColorTronic
- Preajuste y activación de las funciones de lavado

### Specials/Automatización de procesos ErgoTronic AutoRun

- Impresión autónoma de una lista de trabajos preparada (especialmente en el área de la impresión comercial)
- Los procesos de preparación, la impresión en marcha continua, así como la regulación del color y del registro, se engranan automáticamente de forma secuencial

- Inicio automático del contador de pliegos correctos al alcanzar las densidades de tinta nominales
- Los operarios supervisan los procesos y quedan liberados de otras tareas rutinarias

### Puesto de mando ErgoTronic con técnica de medición integrada

- Adicionalmente al equipamiento de ErgoTronic:
- Depósito de los pliegos como plancha de aspiración con ajuste fijo de la inclinación
- ErgoTronic ColorDrive y ColorControl para la medición densitométrica y de valores Lab
- ErgoTronic ICR para la corrección del registro

### CIPLink

- Preajuste de los tornillos del tintero mediante datos CIP3

### LogoTronic Professional

- Amplio sistema de gestión
- Interfaz CIP3/CIP4 con la preimpresión
- Interfaz JDF/JMF o XML con el MIS
- Administración de pedidos
- Preajuste de la máquina
- Datos maestros incl. base de datos de tintas centralizada
- PressWatch para la representación gráfica de toda la producción
- SpeedWatch para la representación gráfica de la evolución del pedido
- Almacenamiento automático y administración de todos los informes de calidad

### Rapida LiveApps

- Puesto de mando móvil con indicación del estado de la máquina, registro de lotes (opción), gestor de mantenimiento y PressCall
- Cálculo e indicación del consumo energético actual a través de un registro energético opcional
- Elaboración de huellas de CO<sub>2</sub>
- Gestión del almacén y seguimiento de lotes

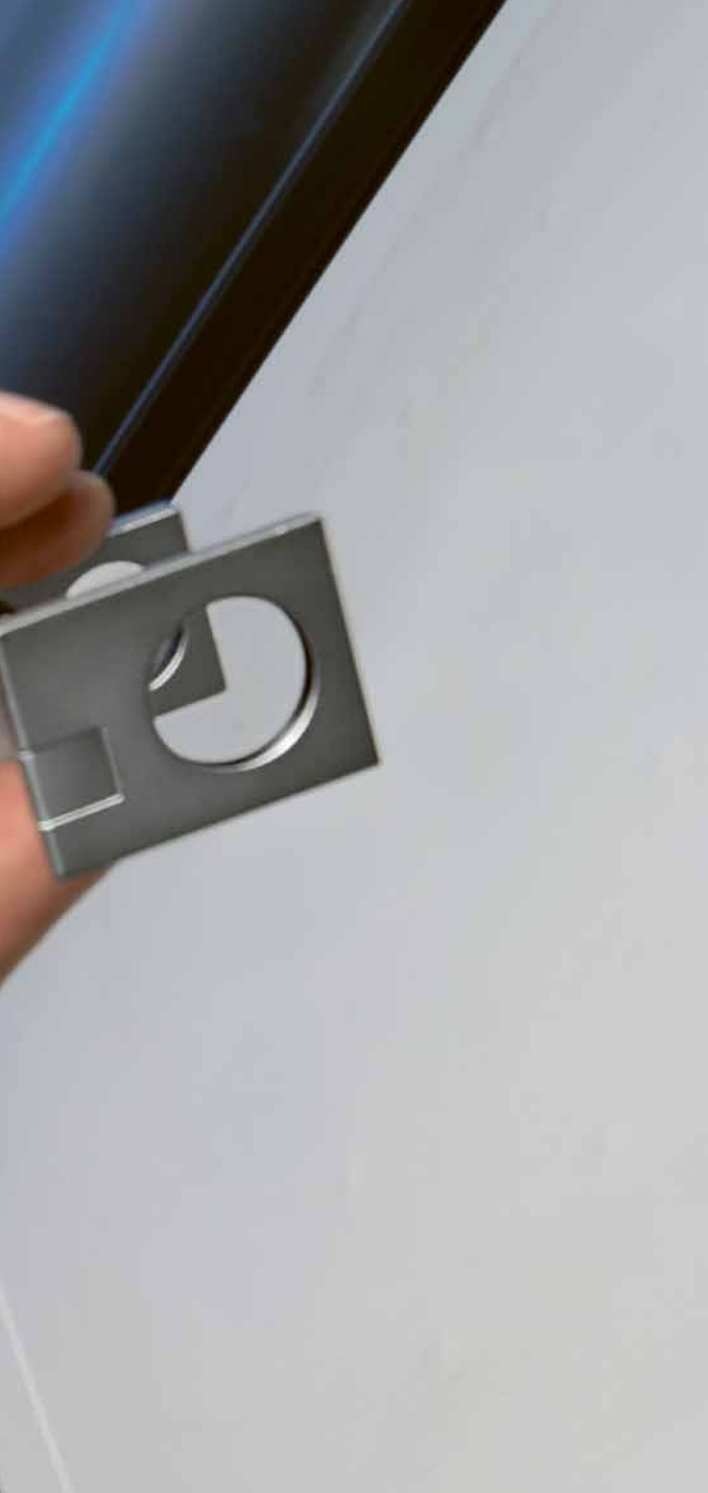




## Un plus en cuanto a calidad – Inline u online

Puesto que las tiradas y los plazos de entrega son cada vez más reducidos, al tiempo que aumentan las exigencias en cuanto a actualidad, calidad y rentabilidad de la producción impresa, es absolutamente necesario adoptar nuevas ideas y métodos en la construcción de máquinas de impresión.





registro en cada pliego individual en el puesto de mando

- QualiTronic ICR para la regulación totalmente automática del registro en la máquina

### Medición de la tinta

- Sistema de medición y control online de la tinta ErgoTronic ColorControl en el puesto de mando para la determinación de densidades de tinta y valores de medición espectrales (opcional) en la tira de control de impresión y en la imagen impresa
- Sistema de medición y control inline de la tinta QualiTronic ColorControl en la máquina para la determinación de densidades de tinta en la tira de control de impresión

### Control de la calidad

- QualiTronic PrintCheck inspecciona la imagen impresa en comparación con el primer pliego correcto basándose en cámaras con hasta 90 dpi
- QualiTronic PDFCheck compara adicionalmente los pliegos recién impresos con el PDF de la preimpresión. El sistema utiliza las mismas cámaras que QualiTronic PrintCheck
- QualiTronic PDF HighRes va dirigido sobre todo a usuarios, donde la inspección de pliegos requiere una resolución de hasta 300 dpi. De este modo, QualiTronic PDF HighRes es el único sistema del mercado adecuado para las elevadas exigencias de la industria farmacéutica.
- "Informes de medición" QualiTronic para la protocolización y certificación automáticas para su entrega a los clientes finales
- Contador digital ErgoTronic ImageZoom
- Visualización en directo de la imagen impresa

Así, por ejemplo, los sistemas online e inline para la gestión de la calidad cobran cada vez más importancia. Koenig & Bauer tiene la mejor preparación para afrontar esta situación y, con la Rapida 106, ofrece soluciones de futuro en relación con el aseguramiento de la calidad en la impresión.

### Registro

- ErgoTronic ACR (Automatic Camera Register) para la medición y regulación automáticas en cada pliego individual con lupa separada de medición por vídeo
- ErgoTronic ICR (Integrated Camera Register) para la regulación totalmente automática del

# Servicio para rendimientos máximos

El programa de servicio de Koenig & Bauer incluye un amplio abanico de diferentes prestaciones relacionadas con su máquina de pliegos. Está compuesto por “Service Select”, “Service Complete” y “Press Consum”.

“Service Select” incluye prestaciones que están relacionadas con la tecnología de su máquina de impresión. Se hace hincapié en evitar tiempos de parada e incrementar la disponibilidad de la máquina para lograr un rendimiento máximo. Desde el servicio reactivo en caso de emergencia hasta el servicio preventivo para evitar daños: la pronta resolución de sus peticiones tiene prioridad y nuestro efectivo servicio de mantenimiento remoto se encarga de su implementación. En el caso de la sustitución de un componente, nuestro suministro sistemático de piezas de recambio garantiza una entrega lo más rápida posible in situ. Para que no lleguen a producirse daños, le ofrecemos mantenimientos e inspecciones preventivas, así como ampliaciones y equipamientos posteriores para hardware y software. “Service Select” tiene la solución adecuada para cada una de las cuestiones relacionadas con su máquina.

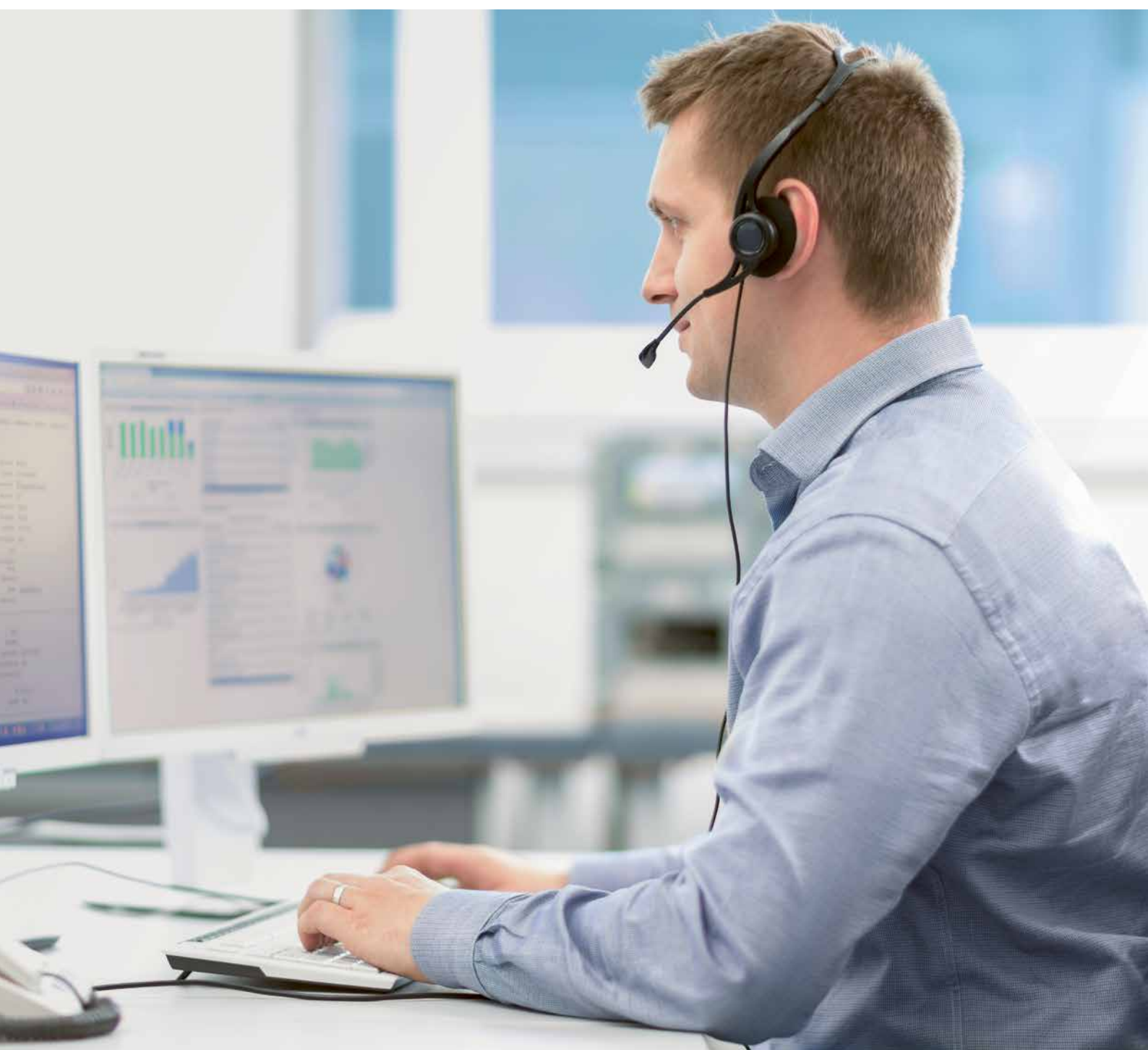
“Service Complete” abarca prestaciones encaminadas a mantener y mejorar la productividad. Mediante análisis y medidas de optimización, sus máquinas producirán con capacidad y rendimiento máximos. Documentamos el rendimiento para usted, para poder intervenir antes de que se produzca un cambio de tendencia. Además, “Service Complete” le ofrece la valoración, evaluación y mejora de procesos, inclusive la planificación de toda la estructura de la imprenta. Junto con la optimización de máquinas y procesos, le ofrecemos



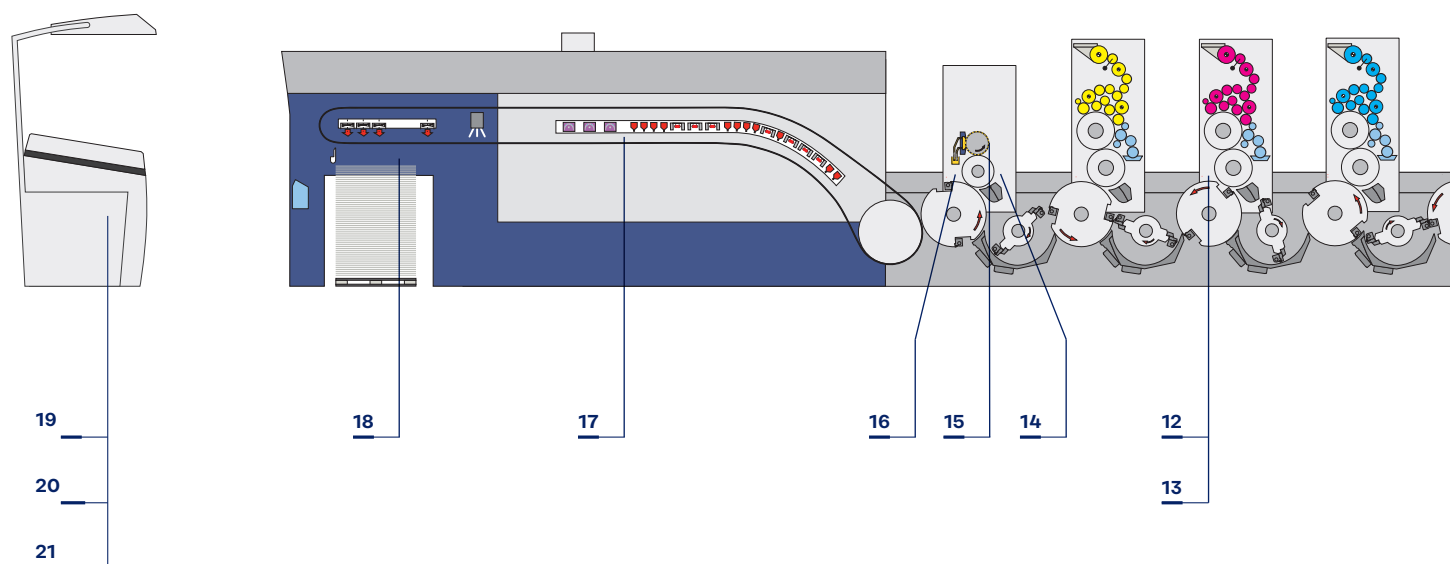
la posibilidad de continuar formando y cualificando a su personal mediante nuestros instructores experimentados. De este modo también logrará un manejo óptimo de las máquinas. Está donde esté su potencial, el programa "Service Complete" le brinda múltiples oportunidades de mejora, ampliación e incremento de la efectividad.

Para aprovechar de forma óptima su máquina offset de pliegos, necesita consumibles adecuados.

Las tintas de alta calidad garantizan unos resultados de impresión brillantes. Con los agentes limpiadores adecuados, su máquina estará siempre en las mejores condiciones. La maculatura se puede reducir a un valor varias veces inferior. Normalmente, puede adquirir los diferentes consumibles para distintas finalidades en múltiples proveedores. Para facilitarle la elección, hemos verificado los productos de renombrados fabricantes en cuanto a su calidad y rendimiento. En nuestro programa Consumables, recomendamos productos ideales para su uso en las Rapida potentes.



# Componentes para la reducción de los tiempos de preparación de un vistazo



## 1 RS 106

- Dispositivo de bobinas a pliegos con conexión con el puesto de mando

## 2 DriveTronic Feeder

- Cuatro servomotores independientes de la máquina
- Máxima capacidad de preajuste

## 3 DriveTronic SIS

- Sensoric Infeed System para la alimentación de pliegos sin tacones de arrastre

## 4 DriveTronic Infeed

- Ajuste remoto motorizado de la línea de alimentación

## 5 Sistema de entintado

- Tintero ColorTronic: dosificación de la tinta sin desgaste
- Parada de los sistemas de entintado no utilizados

## 6 Cuerpo de impresión

- Chapas deflectoras Venturi preajustables

## 7 Volteo de pliegos

- Cambio totalmente automático de modo de servicio en aprox. 2 minutos

## 8 FAPC

### (Fully Automatic Plate Change)

- Cambio de planchas totalmente automático en tres ciclos

## 9 DriveTronic SPC

### (Simultaneous Plate Change)

- Cambio de planchas totalmente automático, simultáneo en todos los cuerpos de impresión

## 10 Flying JobChange

- Cambio totalmente automático de planchas durante la impresión en marcha continua

## 11 DriveTronic Plate Ident

- Preajuste del registro y reconocimiento de planchas directamente en la máquina

## 12 Sistemas de lavado CleanTronic

- Equipos de lavado combinados para la reducción de los tiempos de limpieza

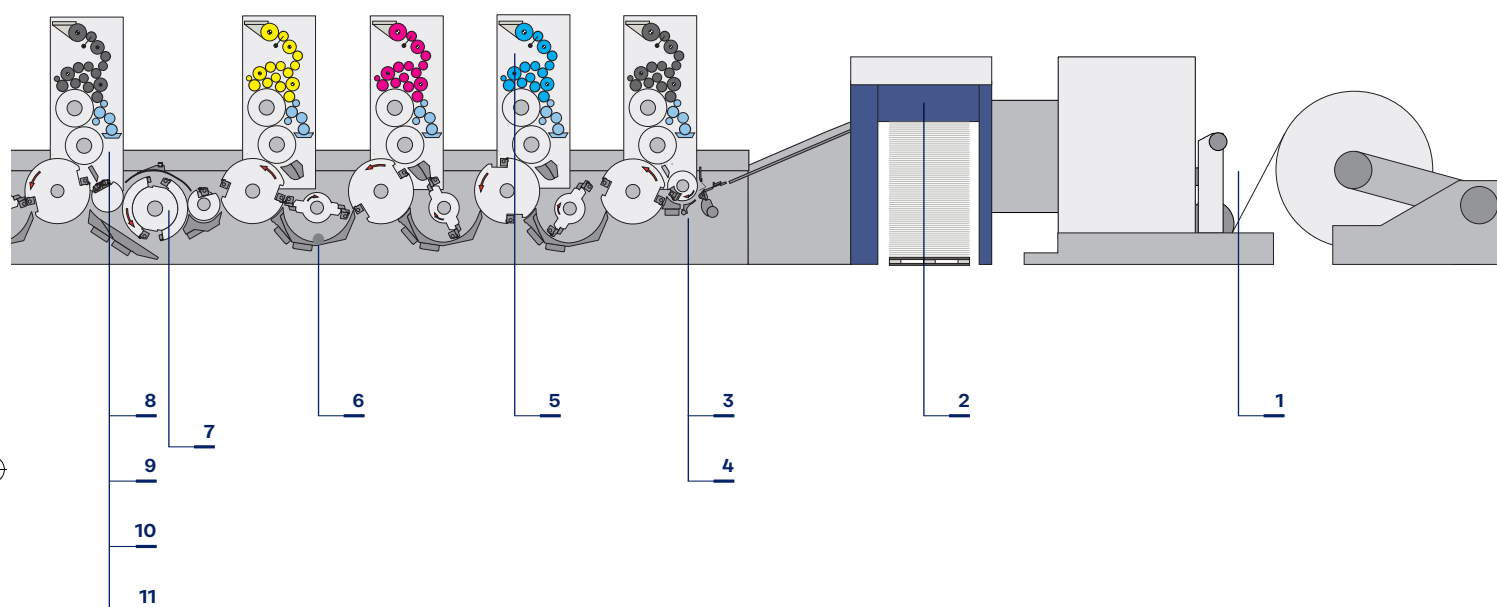
## 13 CleanTronic Synchro

- Dos barras de lavado para el lavado paralelo de la mantilla y el cilindro impresor

## 14 DriveTronic SFC

### (Simultaneous FormeChange)

- El cambio automatizado del molde de lacado se realiza paralelamente a otros procesos de preparación en el cuerpo de impresión



#### 15 AniloxLoader

- Cambio totalmente automático del rodillo tramado
- Integrado en el programa de cambio de trabajo
- El cambio se ejecuta paralelamente a otros procesos de preparación

#### 16 Alimentación de laca

- Control centralizado a través del puesto de mando
- Limpieza totalmente automática para laca de dispersión y UV

#### 17 Secador de alta potencia VariDry

- VariDry IR/TL
- VariDry UV
- VariDry HR-UV
- VariDry LED-UV
- VariDry<sup>Blue</sup>

#### 18 Salida AirTronic

- Control de aire preajustable
- Empolvador de alta potencia controlado desde el puesto de mando con deselectrización
- Freno de pliegos dinámico controlado desde el puesto de mando
- Persiana nonstop automática

#### 19 Puesto de mando ErgoTronic

- Programa de cambio de pedido JobAccess
- Almacenamiento de todos los parámetros relevantes para trabajos repetitivos
- Registro de los datos de servicio
- Técnica de medición y regulación integrada
- ErgoTronic AutoRun
- Rapida LiveApps

#### 20 Técnica de medición y regulación

- ErgoTronic ACR
- ErgoTronic ColorControl
- ErgoTronic ICR
- QualiTronic ColorControl
- QualiTronic ICR
- QualiTronic PrintCheck
- QualiTronic PDFCheck
- QualiTronic PDF HighRes

#### 21 Automatización de procesos

- LogoTronic
- CIPLinkX
- LogoTronic Professional

# Rapida 106:

## Datos técnicos

Formato de pliego		
máximo (impresión blanco/marcha inversa)	740 x 1.060 / 740 x 1.060	mm
Formatos especiales en impresión de blanco	750 x 1.060 / 780 x 1.060	mm
mínimo (impresión blanco/marcha inversa)	340 x 480 / 400 x 480	mm
Formato de impresión		
máximo (impresión blanco/marcha inversa)	730 x 1.050 / 720 x 1.050	mm
Formatos especiales en impresión de blanco	740 x 1.050 / 770 x 1.050	mm
Soportes de impresión <sup>1</sup>		
Estándar	0,04–0,7	mm
Con equipamiento para cartón (a partir de ap. 450g/m²)	hasta 1,2	mm
Con equipamiento de microcanal	hasta 1,6	mm
Equipamiento de lámina	0,1–0,7	mm
Máquina con inversión de pliegos	hasta 0,6	mm
Máquina con inversión de pliegos y equipamiento para cartón	hasta 0,8	mm
Margen de las pinzas	10	mm
Capacidad de producción <sup>2</sup>		
Hasta 9 cuerpos de impresión + cuerpo de laca o 10 cuerpos de impresión	18.000	pl./h
Con inversión de pliegos hasta 10 cuerpos en impresión de blanco	18.000	pl./h
Con inversión de pliegos hasta 10 cuerpos en impresión de blanco y retirada	15.000	pl./h
Capacidad de producción <sup>2</sup>		
Hasta 9 cuerpos de impresión + cuerpo de laca o 10 cuerpos de impresión	20.000	pl./h
Con inversión de pliegos hasta 10 cuerpos en impresión de blanco y retirada	18.000	pl./h
Alturas de pila desde el suelo		
Marcador	1.250	mm
Marcador en modo nonstop	1.000	mm
Salida	1.200	mm
Salida en modo nonstop	900	mm
Formato de planchas/mantillas		
Formato de plancha (estándar)	795 x 1.060	mm
Comienzo de copia estándar	36	mm
Mantilla de caucho	860 x 1.070	mm

<sup>1</sup>La rigidez del soporte de impresión es decisiva para la capacidad de imprimir.  
<sup>2</sup>En función de las condiciones internas de fabricación, las tintas empleadas y los soportes de impresión.



# Variantes de equipamiento disponibles (extracto)\*

## Información general

Ámbito de aplicación de la máquina: 0,04 - 0,70 mm (rendimiento máx. en función de la rigidez d. material)
Paquete adicional CX para cartón hasta 1,20 mm
Paquete adicional para cartón microcanal hasta 1,60 mm
Paquete adicional p. impresión de láminas y plástico
Paquete adicional para impresión UV (incl. HR-UV y LED-UV)
Sistema de secado
Cuerpo de lacado
Grupo de numeración
Dispositivo de perforación
Dispositivo Corona

## Marcador

Deselectrización de alta potencia incl. sopladores laterales con ionización
Dispositivo automático nonstop con placa portapilas
Dispositivo automático nonstop para logística de pilas
Dispositivo de pila previa independiente
Dispositivo de bobinas a pliegos

## Alimentación

DriveTronic SIS
Aspiración del polvo
Intercomunicación con botón pulsador para hablar entre alimentación y salida

## Cuerpo de impresión

Conducción de pliegos Venturi
Control de recorrido del pliego
Cambio de planchas totalmente automático FAPC
Cambio de planchas simultáneo DriveTronic SPC
DriveTronic Plate Ident

## Volteo de pliegos

Volteo de pliegos de tres tambores
Jackets en el cilindro impresor tras blanco y retiraci3n
Recubrimiento antimarcado de las chapas directrices tras blanco y retiraci3n
Sistema de v3deo para la supervisi3n del recorrido del pliego

## Sistema de entintado

Rodillos para tintas convencionales
Rodillos para tintas UV
Regulaci3n t3rmica del sistema de entintado
Refrigeraci3n del ductor de tinta
Mezclador de tinta
Cogepelusas
Dispositivo de impresi3n irisada
Sist. de aliment. de tinta con conexi3n con el puesto de mando

## Sistema de mojado

Accionamiento diferencial
---------------------------

Equipo de lavado
Equipo de lavado de mantillas/cilindros impresores y rodillos CleanTronic
CleanTronic Multi para un uso de tinta cambiante
CleanTronic Impact con pa3o previamente humedecido
CleanTronic Synchro
CleanTronic Synchro Multi
CleanTronic UV
Impresi3n en limpio

## Cuerpo de lacado

Cuerpo de lacado con racleta de c3mara
Cambio de planchas automatizado para planchas de lacado
DriveTronic SFC
Anilox Loader
Circuito de laca para un uso de laca cambiante
Alimentaci3n de laca con bombas de laca el3ctricas
Sistema de alimentaci3n de laca y limpieza para laca de dispersi3n con conexi3n con el puesto de mand
Sistema de alimentaci3n de laca y limpieza para laca de dispersi3n y UV con conexi3n con el puesto de mando
Specialty Coating Circulator
Calentador de laca

## Salida

Rodillo dinámico de aspiraci3n
Control de aire preajustable
Persiana nonstop autom3tica, rebajable
Empolvador con conexi3n con el puesto de mando y deselectrizaci3n
Aspiraci3n de polvo
EES (Emission Extraction System)
Prolongaci3n de la salida para instalaci3n de secador

## Sistemas de secado

Secador final VariDry IR
Secador final VariDry IR/TL
Secador final VariDry IR/TL/UV
Secador final VariDry UV
Secador intermedio VariDry IR/TL
Secador intermedio VariDry UV
Secador VariDry HR-UV
Secador VariDry LED-UV

## T3cnica de medici3n y regulaci3n

ErgoTronic ACR
ErgoTronic ICR
QualiTronic ICR
ErgoTronic ColorControl
QualiTronic ColorControl
QualiTronic SheetIdent
QualiTronic PrintCheck
QualiTronic PDFCheck
QualiTronic PDF HighRes
QualiTronic "Informes de medici3n"

## Automatizaci3n de procesos/Conexi3n

LogoTronic
LogoTronic Professional
ErgoTronic AutoRun
Rapida LiveApps

\* El fabricante se reserva el derecho a realizar modificaciones constructivas. La tabla contiene equipamientos adicionales (no incluidos en el precio b3sico de la m3quina).



VIDECART, S.A.	DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE EMBALAJES	Cód:	ME-19
		Rev:	0/ Dic-98
		Pág:	1/3

**DETERMINACION  
DE LA RESISTENCIA A  
LA COMPRESIÓN DE  
EMBALAJES**

<b>PREPARADO POR:</b> <b>Director de Calidad</b>		<b>APROBADO POR:</b> <b>Director de Fábrica</b>	
Fdo: V. Uriz		Fdo: A.Urrizburu	
<b>FECHA:</b>	<b>Dic-98</b>	<b>FECHA:</b>	<b>Dic-98</b>

VIDECART, S.A.	DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE EMBALAJES	Cód:	ME-19
		Rev:	0/ Dic-98
		Pág:	2/3

## **1.- OBJETO.**

Este método tiene por objeto establecer la forma de actuación que se ha de emplear para determinar la resistencia a la compresión de embalajes.

## **2.- CAMPO DE APLICACION.**

Se aplicará en todos los ensayos de resistencia a la compresión realizados en Videcart sobre cualquier embalaje.

## **3.- DEFINICIONES.**

Resistencia a la compresión

Resistencia de los embalajes al esfuerzo de compresión vertical.

## **4.- PREPARACION DE MUESTRAS.**

Se tomarán dos embalajes al azar y se acondicionarán en cámara climática según el ensayo de Videcart S.A. ME-18 (Acondicionamiento de embalajes para ensayos).

Una vez transcurrido el tiempo del acondicionamiento, a uno de los dos embalajes se les cortarán todos los anclajes o lengüetas que sobresalgan o por encima de su altura estándar, con el fin de que su parte superior tenga una superficie lisa y sin prominencias.

## **5.- APARATOS UTILIZADOS.**

Compresímetro:

El aparato utilizado será un Compresímetro J.B.A modelo 549. La precisión del aparato debe de ser de  $\pm 2$  Kg y una capacidad de hasta 2000 Kg.

## **6.- METODO OPERATORIO.**

Se colocarán dos embalajes perfectamente apilados y centrados en el compresímetro. El que quede en la parte superior debe tener las lengüetas y tetones cortados (para ofrecer una superficie lisa a la platina del compresímetro).

Se acciona el compresímetro a una velocidad de 12,5 mm/min. Se observa en el display del aparato como va creciendo progresivamente el valor de fuerza que soportan los embalajes, hasta llegado el punto en el cual se produce una caída continua de la resistencia a la compresión. Se anotará el valor máximo de resistencia a la compresión en Kg.

VIDECART, S.A.	DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE EMBALAJES	Cód:	ME-19
		Rev:	0/ Dic-98
		Pág:	3/3

## **7.- OBTENCION DE RESULTADO.**

El resultado obtenido es la resistencia a la compresión del embalaje y se expresará en Kg.

## **8.- BIBLIOGRAFIA.**

Esta Norma se corresponde con la UNE 49 457 h2, excepto en los apartados de muestreo y cantidad de embalajes empleados por ensayo.

VIDECART, S.A.	SIMULACION DE TRANSPORTE	Cód:	ME-20
		Rev:	0/ Dic-98
		Pág:	1/3

# SIMULACIÓN DE TRANSPORTE

<b>PREPARADO POR:</b> <b>Director de Calidad</b>		<b>APROBADO POR:</b> <b>Director de Fábrica</b>	
Fdo: V. Uriz		Fdo: A.Urrizburu	
<b>FECHA:</b>	<b>Dic-98</b>	<b>FECHA:</b>	<b>Dic-98</b>



VIDECART, S.A.	SIMULACION DE TRANSPORTE	Cód:	ME-20
		Rev:	0/ Dic-98
		Pág:	2/3

## **1.- OBJETO.**

Este método tiene por objeto establecer la forma de actuación que se ha de emplear para realizar los ensayos de vibración de cajas de forma que simulen el transporte.

## **2.- CAMPO DE APLICACION.**

Se aplicará en todos los ensayos de simulación de transporte realizados en Videcart sobre cualquier embalaje.

## **3.- DEFINICIONES.**

Simulación de transporte:

Ensayo cuyo objeto es determinar las características de resistencia que ofrece un embalaje a las oscilaciones y vibraciones que experimenta durante su manipulación y transporte.

## **4.- PREPARACION DE MUESTRAS.**

Se tomarán tres embalajes al azar y se acondicionarán en cámara climática según el ensayo de Videcart S.A. ME-18 (Acondicionamiento de embalajes para ensayos).

Una vez transcurrido el tiempo del acondicionamiento, a uno de los tres embalajes se les cortarán todos los anclajes o lengüetas que sobresalgan o por encima de su altura estándar, este embalaje se colocará en la parte superior, con el fin de que su parte superior tenga una superficie lisa y sin prominencias.

## **5.- APARATOS UTILIZADOS.**

Mesa vibratoria:

El aparato utilizado es una mesa vibratoria J.B.A. Consiste una superficie plana y cuadrada de 120 cm de lado que puede vibrar entre 1,7 y 5,9 Hz describiendo círculos de 5 mm de diámetro. Sobre la mesa hay una plancha metálica de 60 Kg suspendida por un sistema de poleas que le permiten subir y bajar de forma paralela y centrada a la mesa. Sobre la plancha se pueden colocar chapas metálicas de 4,5 Kg de peso. En la mesa vibratoria existen dos barras paralelas que se desplazan perpendicularmente a dos guías con posibilidad de fijarse a las mismas. Igualmente, en la parte inferior de la plancha existen cuatro topes metálicos móviles dispuestos en forma cuadrada y móviles con posibilidad de fijarse a la plancha para que no se desplacen.

## **6.- METODO OPERATORIO.**

VIDECART, S.A.	SIMULACION DE TRANSPORTE	Cód:	ME-20
		Rev:	0/ Dic-98
		Pág:	3/3

Se colocarán tres embalajes perfectamente apilados y centrados sobre la mesa vibratoria. El que quede en la parte superior debe tener las lengüetas y tetones cortados (para ofrecer una superficie lisa a la plancha superior).

Sobre la plancha metálica se van colocando las chapas de 4,5 Kg hasta que el peso de la plancha y las chapas sumen al menos un 15% más que el peso real que se estime deberán soportar las tres cajas en el palet. Por ejemplo, si en un palet va a haber 20 alturas de cajas de 5 Kg de peso, en la mesa vibradora habrá que poner el peso equivalente a 17 cajas más un 15%:

$17 \text{ cajas} \times 5 \text{ Kg} = 85 \text{ Kg}$  ; Como el 15 % de 85 es aprox. 13, deberíamos poner 98 Kg sobre las cajas.

Como la plancha pesa 60 Kg, tendremos que poner los 38 Kg restantes con chapas. Si dividimos 38Kg entre 4,5 Kg que pesa cada chapa obtenemos que deberíamos poner 8,4 chapas. Redondeamos siempre a más y se deberán colocar 9 chapas.

Se baja la plancha lentamente y se coloca sobre las cajas de forma centrada. Se fijan las cajas con los topes metálicos existentes debajo de la plancha con en fin de que no deslice sobre las cajas. Igualmente las cajas se fijan a la mesa vibradora con las barras para que no deslicen las cajas.

El ciclo completo de vibración es de 24 min., repartido en dos periodos de 12 min. En el primer periodo el sentido de las vibraciones debe de ser paralelo al lado largo de la caja, mientras que en el segundo coincidirá con el corto.

El resultado de vibración se estima satisfactorio, si los embalajes conservan su estructura exenta de deformaciones originadas por la penetración de un embalaje en otro.

## **7.- OBTENCION DE RESULTADO.**

El resultado de vibración se estima satisfactorio, si los embalajes conservan su estructura exenta de deformaciones originadas por la penetración de un embalaje en otro. En caso de que se deforme se indicará el tiempo que han estado vibrando las cajas hasta ese momento.

## **8.- BIBLIOGRAFIA.**

Esta Norma se corresponde con la UNE 49 457 h4, excepto en los apartados de muestreo, acondicionamiento de muestras.

VIDECART, S.A.	DETERMINACION DE LA MANO	Cód:	ME-03
		Rev:	0/Ago-98
		Pág:	1/3

**DETERMINACION  
DE  
LA MANO**

PREPARADO POR: Director de Calidad		APROBADO POR: Director de Fábrica	
Fdo: V. Uriz		Fdo: A.Urrizburu	
FECHA:	Ago-98	FECHA:	Ago-98

VIDECART, S.A.	DETERMINACION DE LA MANO	Cód:	ME-03
		Rev:	0/Ago-98
		Pág:	2/3

## **1.- OBJETO.**

Este método tiene por objeto definir la forma de actuación a seguir para determinar la mano de un papel o de un cartón.

## **2.- CAMPO DE APLICACION.**

Se aplicará en los análisis de mano realizados en VIDECART, S.A. sobre cualquier papel o cartón.

## **3.- DEFINICIONES.**

Mano:

Es el cociente entre el espesor (expresado en micras) y el gramaje (expresado en gr/m<sup>2</sup>).

$\text{Mano} = \text{espesor(micras)} / \text{gramaje(gr/m}^2\text{)} = \text{cm}^3/\text{gr}$

Como puede comprobarse por la fórmula, es en realidad el Volumen Específico.

Probeta:

Trozo de papel o cartón cortado a unas medidas determinadas sobre el que se realiza el ensayo.

## **4.- PREPARACION DE MUESTRAS.**

Como en los ensayos de Determinación de Gramaje y de Espesor.

## **5.- APARATOS UTILIZADOS.**

Los de Determinación de Gramaje y de Espesor.

VIDECART, S.A.	DETERMINACION DE LA MANO	Cód:	ME-03
		Rev:	0/Ago-98
		Pág:	3/3

## **6.- METODO OPERATORIO.**

El mismo que para la Determinación de Gramaje y de Espesor.

El cálculo de la mano implica el conocer previamente el gramaje y el espesor, y para esto se pueden utilizar los métodos correspondientes.

Una forma rápida y práctica de calcular la mano para ser utilizada por Fabricación es la siguiente:

Cortar una probeta de 10 x 10 cm, pesarla y multiplicar por 100; este valor es el gramaje.

Medir en la misma probeta el espesor realizando por lo menos 4 lecturas, y calcular la media en micras.

## **7.- OBTENCION DE RESULTADO.**

Una vez calculado el espesor medio y el gramaje medio se aplica la fórmula:

$$M = Em/Gm$$

En la que:

M = mano en cm<sup>3</sup>/gr

Em = Espesor medio en micras

Gm = Gramaje medio en gr/m<sup>2</sup>

## **8.- BIBLIOGRAFIA.**

Ensayos de Laboratorio de E.I.T.P. de Tolosa.

Esta norma se corresponde con la UNE 20 534, excepto en los apartados de muestreo y acondicionamiento de muestras.

VIDECART, S.A.	DETERMINACION DE LAS MEDIDAS DE UNA PLANCHA DE CARTÓN	Cód:	ME-5
		Rev:	1/Abr-18
		Pág:	1/3

# **DETERMINACIÓN DE LAS MEDIDAS DE UNA PLANCHA DE CARTÓN**

<b>PREPARADO POR:</b>  Director de Calidad		<b>APROBADO POR:</b>  Director de Fábrica	
Fdo: F. Canales		Fdo: I. Aguado	
<b>FECHA:</b>	<b>Abr-18</b>	<b>FECHA:</b>	<b>Abr-18</b>



VIDECART, S.A.	DETERMINACION DE LAS MEDIDAS DE UNA PLANCHA DE CARTÓN	Cód:	ME-5
		Rev:	1/Abr-18
		Pág:	2/3

## **1.- OBJETO.**

Este método tiene por objeto establecer la forma de actuación que se ha de emplear para determinar las medidas de una plancha de cartón en Videcart S.A.

## **2.- CAMPO DE APLICACION.**

Se aplicará en los análisis de medidas de plancha de cartón realizados en Videcart, S.A.

- Hoja lamianda en Dorries
- Bandejas realizadas en máquinas formateadoras.

## **3.- DEFINICIONES.**

### Medidas de plancha

Dimensiones de una plancha rectangular de cartón. Se expresa poniendo en primer lugar la medida perpendicular a la dirección de máquina, seguido por un signo “ x “ y terminando con la medida de la plancha en el sentido máquina.

### Dimensión dirección máquina.

También llamada dirección fibra. Es el sentido de la plancha paralelo a la dirección en la que sale el cartón en la máquina contracoladora.

### Dimensión perpendicular a la máquina.

También llamada dirección contrafibra, es la opuesta a la dimensión dirección máquina. Es el sentido de la plancha perpendicular a la dirección en la que sale el cartón en la máquina contracoladora.

### Medidas de formato

Dimesiones de la bandeja de cartón una vez sale del corte de las formateadoras. Estas medidas deben coincidir con la medida especificada en la Of.

## **4.- PREPARACION DE MUESTRAS.**

No se contempla.

## **5.- APARATO UTILIZADO.**

### Metro

Cinta métrica que tenga al menos 2 metros de longitud y una precisión de  $\pm 1$  mm.

VIDECART, S.A.	DETERMINACION DE LAS MEDIDAS DE UNA PLANCHA DE CARTÓN	Cód:	ME-5
		Rev:	1/Abr-18
		Pág:	3/3

## **6.- METODO OPERATORIO.**

Se toma una plancha de cartón, se coloca sobre una mesa horizontal lo suficientemente grande como para que entre la plancha sin que sobresalga por ningún extremo.

Con la cinta métrica se miden las dos dimensiones de la hoja, ajustando perfectamente la lengüeta de 0 de la cinta en un extremo la plancha. Se anotan las dos dimensiones teniendo cuidado de diferenciar la medida de dirección máquina y la medida de dirección perpendicular a la máquina.

En Formatos, una vez realizado el reglaje, y verificado que las cuchillas han ido a su posición, cogemos el metro y verificamos que el corte transversal y el longitudinal corresponde con las medidas indicadas en la OF.

Esta operación habrá que realizarla en tantos formatos como cortes tenga la hoja, de esta manera, Una manera más rápida de realizarlo, será también verificando un formato con el metro y superponiendo los demás formatos de cada corte. Si se verifica que son iguales tanto en largo como ancho, las medidas se dan conformes y se puede empezar la producción.

## **7.- OBTENCION DE RESULTADO.**

Llamaremos:

DM= Dimensión dirección máquina, expresada en mm.

DT= Dimensión transversal a la máquina, expresada en mm.

El resultado se expresa de la siguiente forma:

DT x DM

## **8.- BIBLIOGRAFIA.**

No se ha encontrado

VIDECART, S.A.	ACONDICIONAMIENTO DE EMBALAJES PARA ENSAYOS	Cód:	ME-18
		Rev:	0/ Dic-98
		Pág:	1/2

**ACONDICIONAMIENTO  
DE EMBALAJES  
PARA ENSAYOS**

<b>PREPARADO POR:</b> <b>Director de Calidad</b>		<b>APROBADO POR:</b> <b>Director de Fábrica</b>	
Fdo: V. Uriz		Fdo: A.Urrizburu	
<b>FECHA:</b>	<b>Dic-98</b>	<b>FECHA:</b>	<b>Dic-98</b>

VIDECART, S.A.	ACONDICIONAMIENTO DE EMBALAJES PARA ENSAYOS	Cód:	ME-18
		Rev:	0/ Dic-98
		Pág:	2/2

## **1.- OBJETO.**

Este método tiene por objeto establecer la forma de actuación que se ha de emplear para acondicionar los embalajes para ensayos.

## **2.- CAMPO DE APLICACION.**

Se aplicará a todos los embalajes sometidos a ensayos en Videcart S.A.

## **3.- DEFINICIONES.**

No se contemplan en este ensayo.

## **4.- PREPARACION DE MUESTRAS.**

Se tomarán el numero necesario de muestras que se estimen oportunas dependiendo de los ensayos que se pretendan realizar sobre los embalajes. La recogida de estas muestras deberá hacerse aleatoriamente, sin seleccionar los embalajes.

## **5.- APARATOS UTILIZADOS.**

Cámara climática:

Cámara climática J.B.A. con capacidad para conseguir unas condiciones del 90% de humedad relativa a 20°C.

## **6.- METODO OPERATORIO.**

Se introducirán las cajas en cajas en la cámara climática entre 48 y 72 horas previas a la realización de los ensayos en unas condiciones de 90% de humedad relativa a 20°C. Una vez acondicionadas las muestras se podrán tener un máximo de 30 minutos fuera de la cámara climática antes de realizar en ensayo correspondiente.

## **7.- OBTENCION DE RESULTADO.**

No se contempla en este ensayo

## **8.- BIBLIOGRAFIA.**

Esta Norma se corresponde con la UNE 49 457 . h1, excepto en los apartados de muestreo.

VIDECART, S.A.	DETERMINACIÓN DE LA FLEXIÓN DE FONDO DE UN EMBALAJE	Cód:	ME-21
		Rev:	0/ Ene-99
		Pág:	1/3

**DETERMINACION  
DE LA FLEXIÓN DE  
FONDO DE UN  
EMBALAJE**

<b>PREPARADO POR:</b> <b>Director de Calidad</b>		<b>APROBADO POR:</b> <b>Director de Fábrica</b>	
Fdo: V. Uriz		Fdo: A.Urrizburu	
<b>FECHA:</b>	<b>Ene-99</b>	<b>FECHA:</b>	<b>Ene-99</b>

VIDECART, S.A.	DETERMINACIÓN DE LA FLEXIÓN DE FONDO DE UN EMBALAJE	Cód:	ME-21
		Rev:	0/ Ene-99
		Pág:	2/3

## **1.- OBJETO.**

Este método tiene por objeto establecer la forma de actuación que se ha de emplear para determinar la flexión de fondo de embalajes.

## **2.- CAMPO DE APLICACION.**

Se aplicará en todos los ensayos de flexión de fondo realizados en Videcart sobre cualquier embalaje.

## **3.- DEFINICIONES.**

Flexión de fondo:

Resistencia a la flexión que ofrece el fondo de un embalaje al ser sometido a la carga que normalmente ha de experimentar en condiciones de estiba y apilamiento. Se mide mediante la flecha que presenta el fondo de una caja sometida a la carga que normalmente ha de llevar.

## **4.- PREPARACION DE MUESTRAS.**

Se tomará un embalaje al azar y se llenará con una carga flexible uniformemente repartida y de igual peso al que se estime que vaya a tener el embalaje en su uso real.

Esta caja se apilará sobre otra caja igual pero vacía y se introducirán de esta forma las dos cajas en la cámara climática durante 48 horas a una atmósfera del 90% de humedad relativa a 20°C.

## **5.- APARATOS UTILIZADOS.**

Cámara climática:

Cámara climática J.B.A. con capacidad para conseguir unas condiciones del 90% de humedad relativa a 20°C.

Pilares de soporte:

Dos soportes que tienen una superficie plana lo suficientemente larga como para coger el lado ancho de la caja, mientras que la anchura de la superficie debe ser de unos 2 cm. La altura de los pilares debe ser suficiente como para poder introducir el micrómetro de pandeo de fondos debajo de la caja cuando esté apoyada sobre los pilares.

Micrómetro pandeo fondos:

Micrómetro de altura regulable con la aguja de presión en posición vertical. El micrómetro se desplaza hasta la altura que se desea sobre una varilla vertical. El rango es de 0 a 25 mm con una precisión de 0,01 mm.



VIDECART, S.A.	DETERMINACIÓN DE LA FLEXIÓN DE FONDO DE UN EMBALAJE	Cód:	ME-21
		Rev:	0/ Ene-99
		Pág:	3/3

## **6.- METODO OPERATORIO.**

La altura del micrómetro de pandeo de fondos debe coincidir con la de los pilares de soporte, de forma que si colocamos una superficie perfectamente plana en posición horizontal entre ellos, la lectura del micrómetro tocando dicha superficie debe de ser 0.

En embalaje cargado se colocará apoyado sobre los pilares de soporte por sus lados cortos de forma que coincida la altura a la que se encuentra situada la pared de la caja con la superficie vertical del pilar.

Se toma la medida del micrómetro que estará situado debajo del centro del fondo de la caja y se apunta.

## **7.- OBTENCION DE RESULTADO.**

El resultado es la medida obtenida, expresada en mm.

## **8.- BIBLIOGRAFIA.**

Esta Norma se corresponde con la UNE 49 457 h5, excepto en los apartados de muestreo, cantidad de embalajes empleados por ensayo y preparación de muestras.

VIDECART, S.A.	DETERMINACION DE LA CALIDAD DE IMPRESIÓN OFFSET	Cód:	ME-32
		Rev:	1/Sep-15
		Pág:	1/2

## **1.- OBJETO.**

Este método tiene por objeto establecer la forma de actuación que se ha de emplear para determinar la calidad de una impresión Offset.

## **2.- CAMPO DE APLICACION.**

Se aplicará en todos los ensayos de análisis de impresión Offset realizados en Videcart, S.A.

## **3.- DEFINICIONES.**

No se contemplan.

## **4.- PREPARACION DE MUESTRAS.**

Se tomará una hoja impresa.

## **5.- APARATO UTILIZADO.**

### Cuentahilos:

Lente con regla que tenga un rango de al menos 10 mm y precisión de  $\pm 0,1$  mm.

### Equilibrado:

Variación del tono de un mismo color a lo ancho de la hoja.

### Encaje de colores:

Desviación relativa de los colores con respecto a la posición ideal que deberían de tener en la impresión.

### Repintado:

Manchas de tinta en el reverso de las hojas como consecuencia del mal secado de las impresiones y del aumento de presión en las hojas por la formación del palet.

## **6.- METODO OPERATORIO.**

Se coge una hoja impresa en la máquina Offset y se deja sobre una mesa bien iluminada.

### Textos

Se compara con la muestra patrón. Los críticos son los que dan información de alérgenos y componentes (bien sea nutricionales, conservantes o cualquier otra referencia a productos químicos).

### Tono color

Se compara con la muestra patrón.

### Equilibrado

Se comprueba si el equilibrado de tonos entre los lados es igual

VIDECART, S.A.	DETERMINACION DE LA CALIDAD DE IMPRESIÓN OFFSET	Cód:	ME-32
		Rev:	1/Sep-15
		Pág:	2/2

#### Encaje colores

Se mide el encaje con cuentahilos y se compara la caja con la muestra.

#### Limpieza

Se observa la impresión en general y se ve si tiene manchas y/o otros defectos.

#### Repintado

Si se cree que puede existir problema de repintado, en el primer palet que se hace se mirará si hay repintado.

#### Reservas de barniz

Se observa la impresión en general y vemos si tiene sitios donde no hay barniz y debería haber. Esos sitios son todos los que se ven al montar la caja.

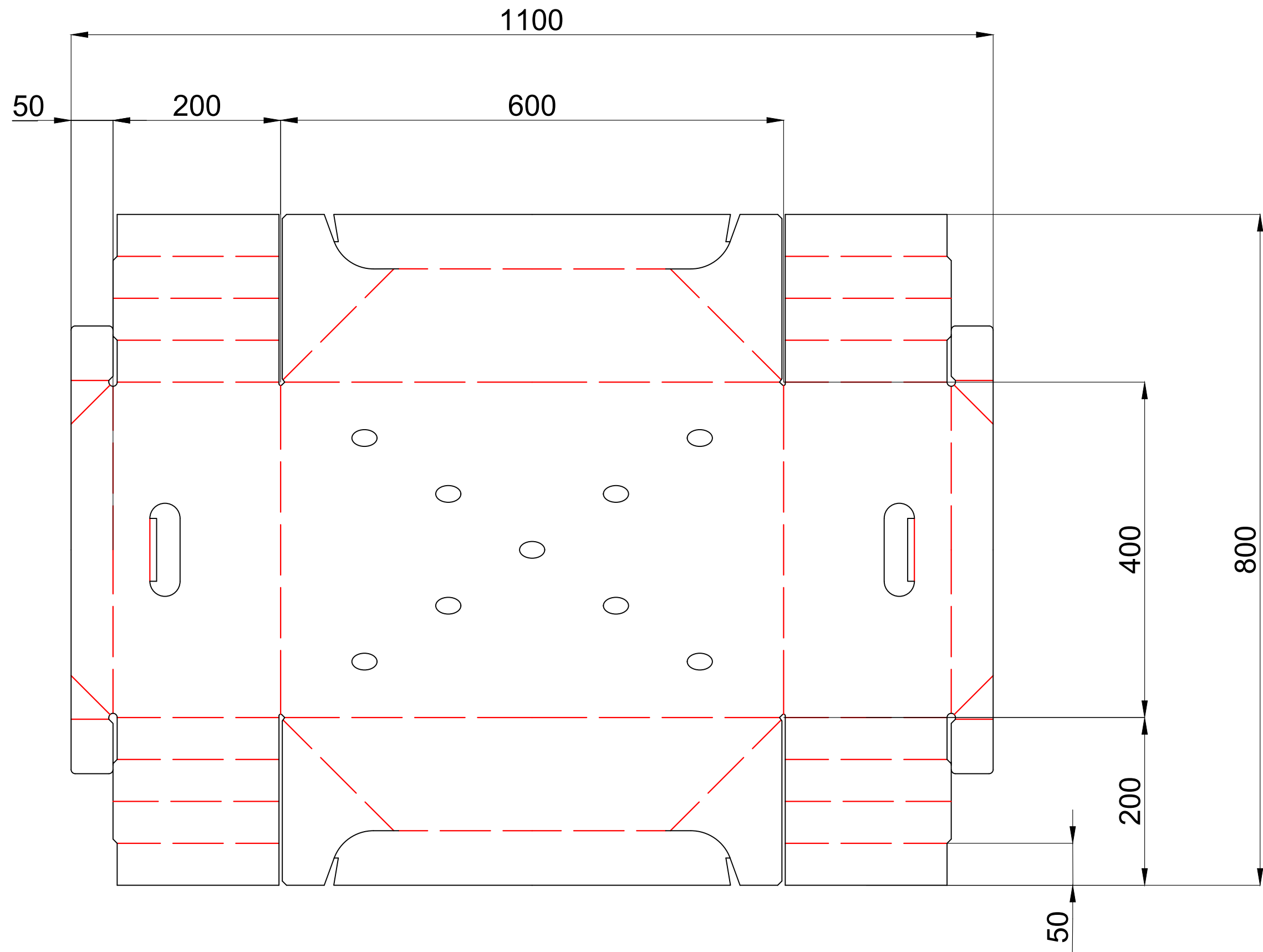
## **7.- OBTENCION DE RESULTADO.**


El resultado del ensayo será en cada caso Conforme o No Conforme en función del cumplimiento o no de las Especificaciones Generales de Calidad.

## **8.- BIBLIOGRAFIA.**

No se ha encontrado.

# PLANOS



FIBRA: 

#### OBSERVACIONES:

Línea negra y continua: Corte  
Línea roja y discontinua: Hendido

DEPARTAMENTO  
INGENIERÍA



#### DESCRIPCIÓN

VIDEPACK 01: Plano general

#### DISEÑADOR:

García Erró, Xabier con DNI 73117768 D

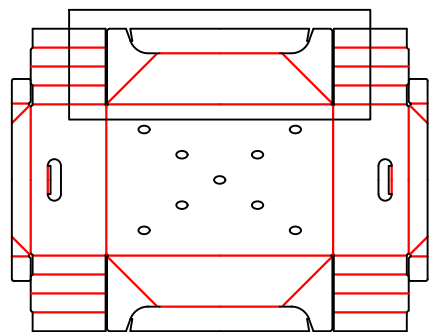


#### FECHA:

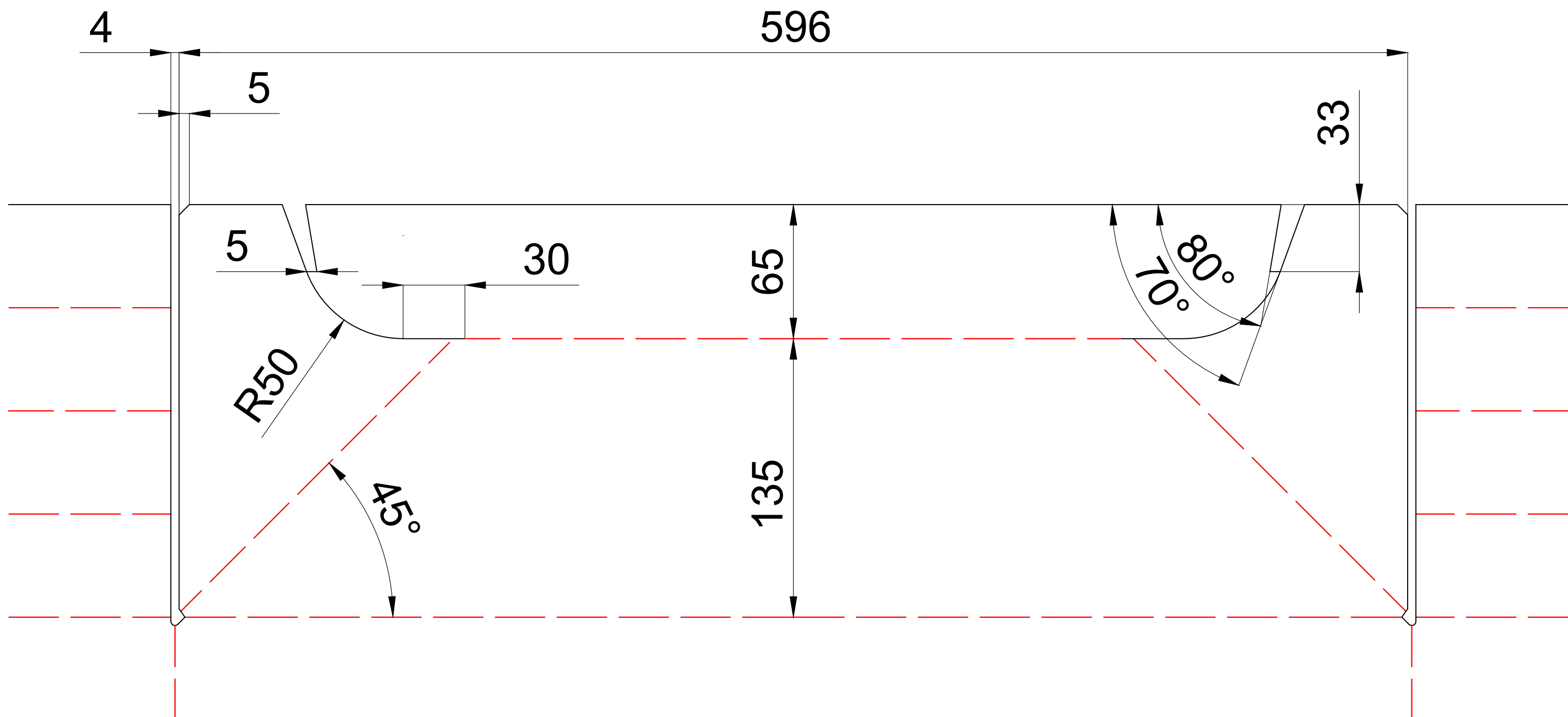
10/05/2020

#### ESCALA:

1:5



ESCALA: 1:20



OBSERVACIONES:

DEPARTAMENTO  
INGENIERÍA



DESCRIPCIÓN

VIDEPACK 02: Plano detalle; pestaña

DISEÑADOR:

García Erro, Xabier con DNI 73117768 D

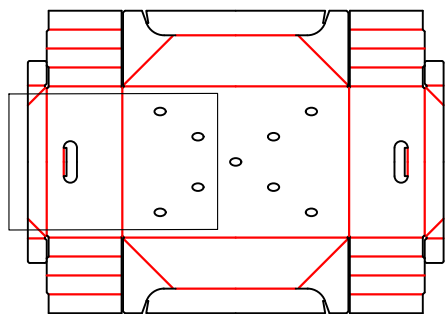


FECHA:

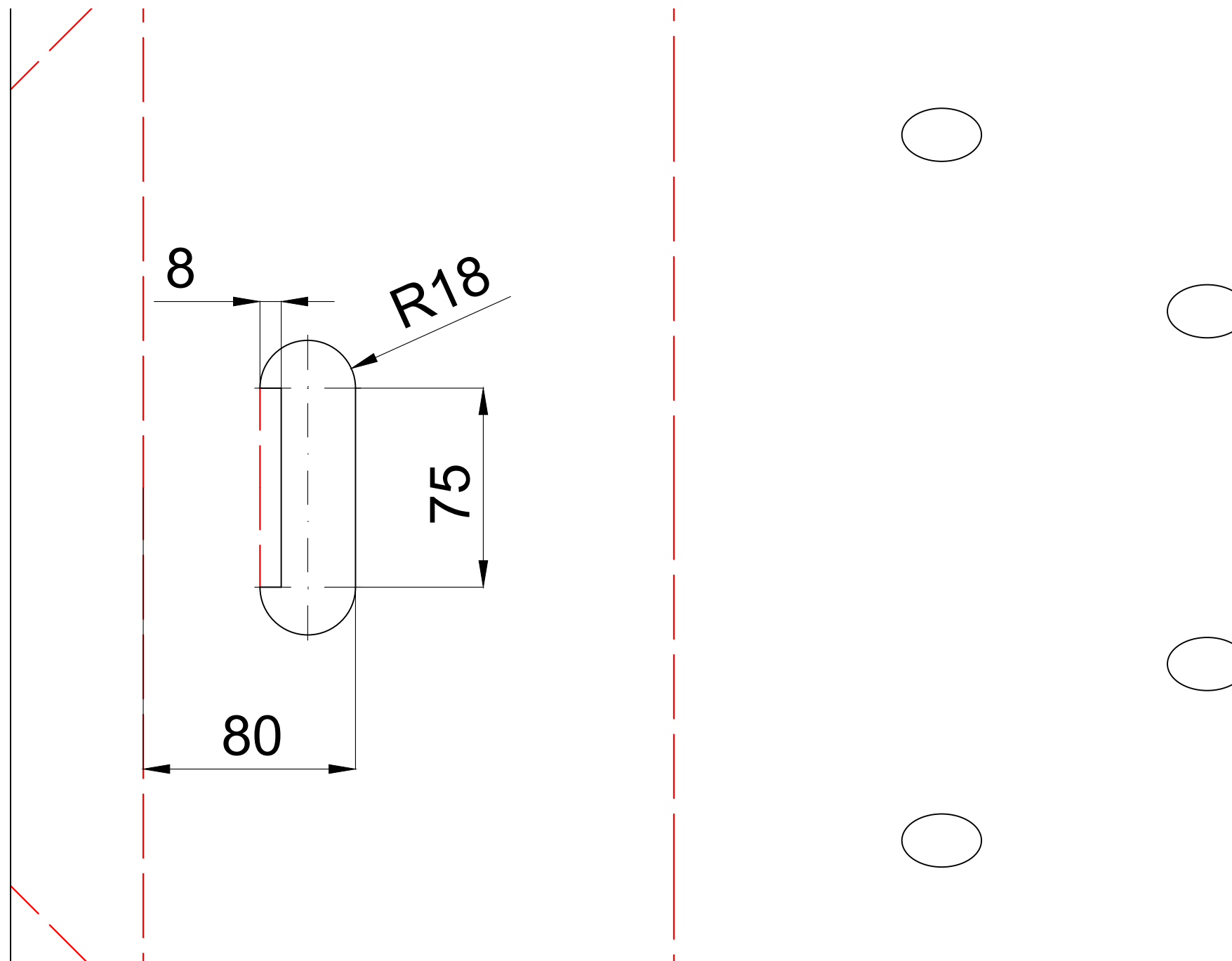
10/05/2020

ESCALA:

1:2



ESCALA: 1:20



OBSERVACIONES:

DEPARTAMENTO  
INGENIERÍA



DESCRIPCIÓN

VIDEPACK 03: Plano detalle; asa

DISEÑADOR:

García Erro, Xabier con DNI 73117768 D



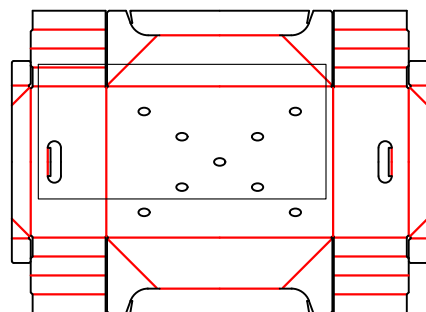
FECHA:

10/05/2020

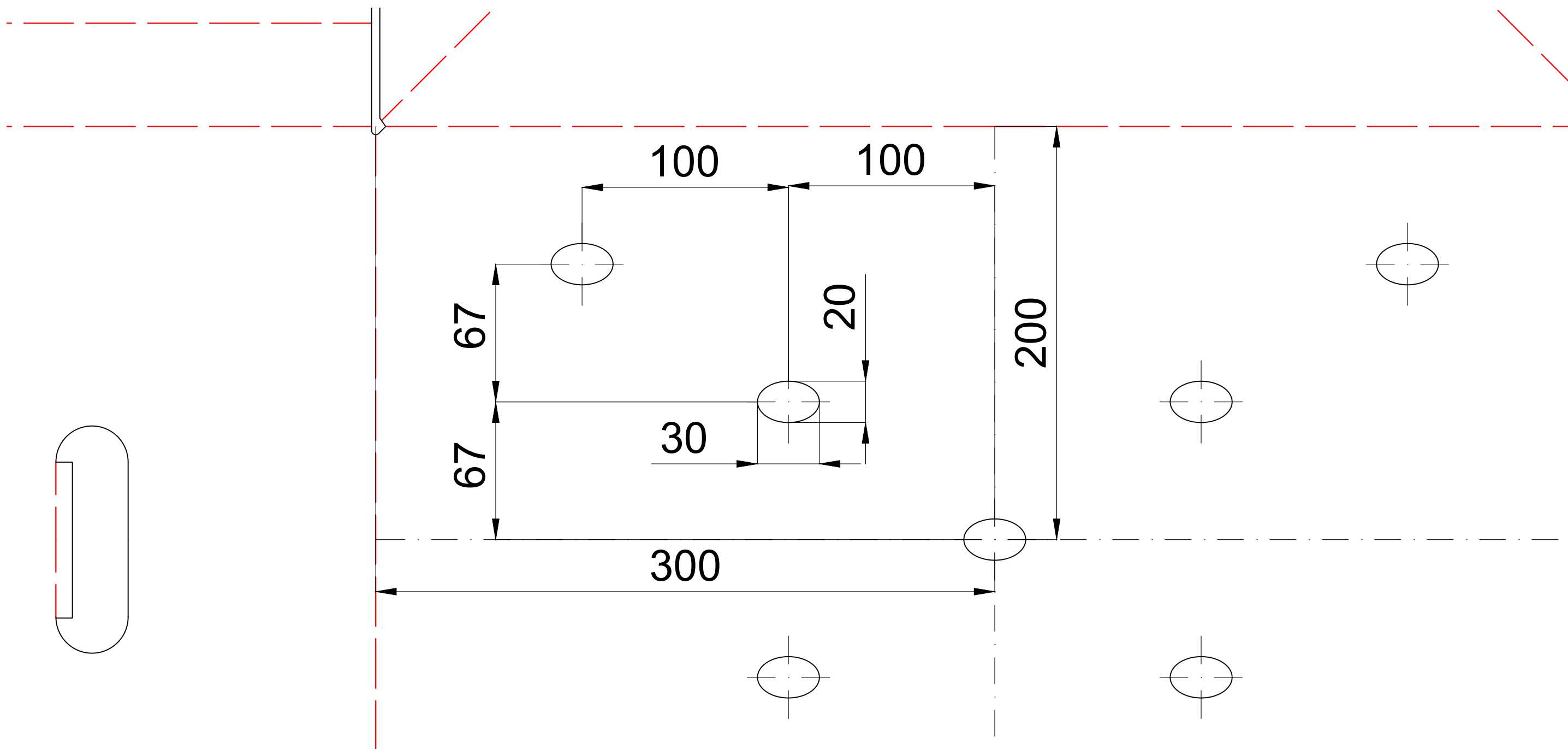
ESCALA:

1:2





ESCALA: 1:20



OBSERVACIONES:

Agujeros pasantes, simetría a cuatro.

DEPARTAMENTO  
INGENIERÍA



DESCRIPCIÓN

VIDEPACK 04: Plano detalle, agujeros

DISEÑADOR:

García Erro, Xabier con DNI 73117768 D

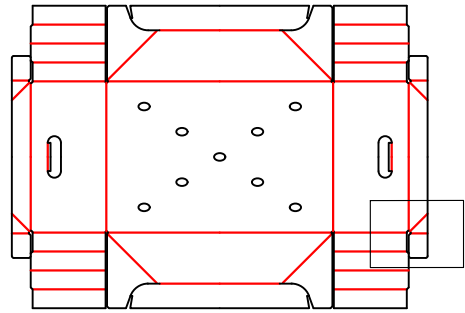


FECHA:

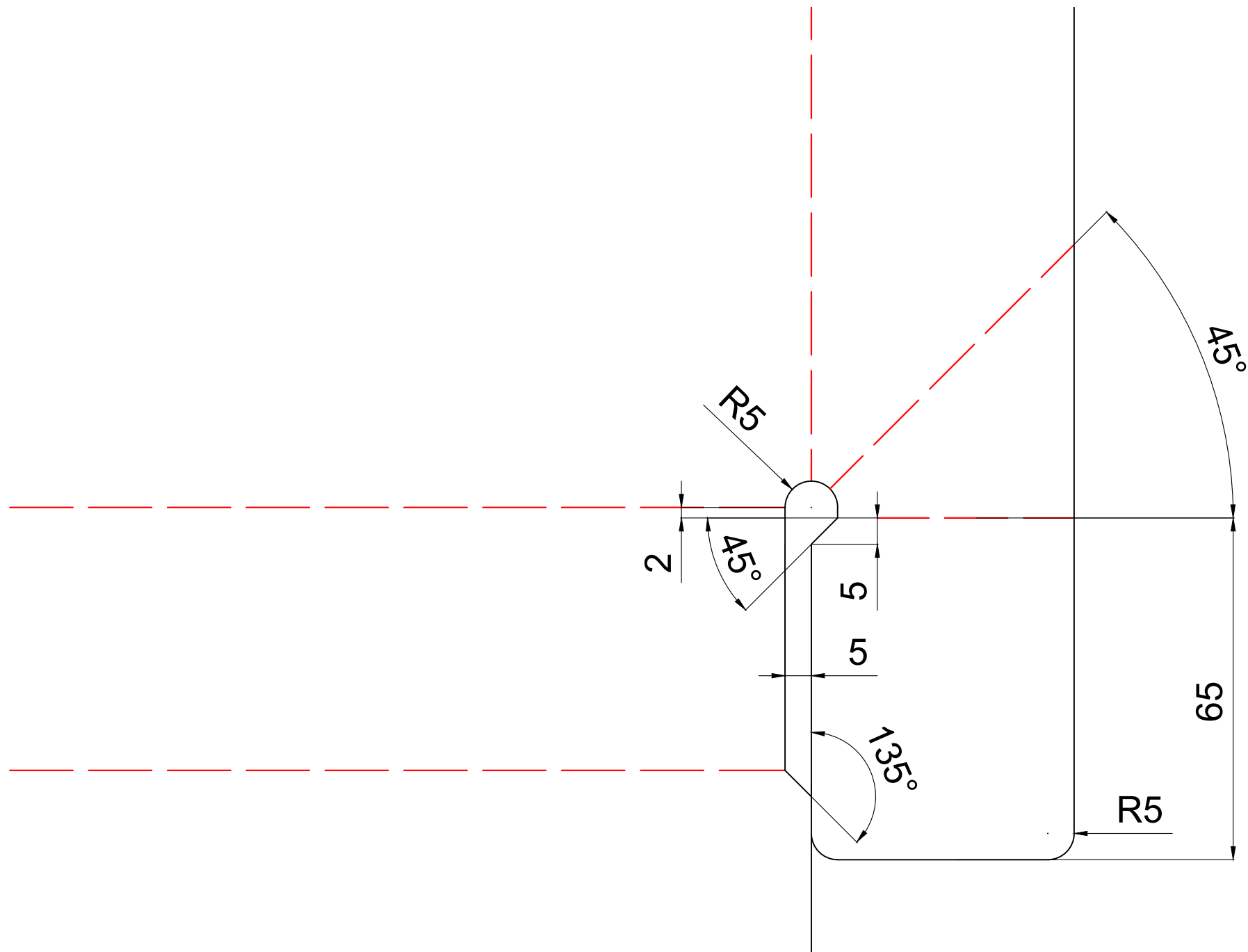
10/05/2020

ESCALA:

1:2



ESCALA: 1:20



OBSERVACIONES:

DEPARTAMENTO  
INGENIERÍA



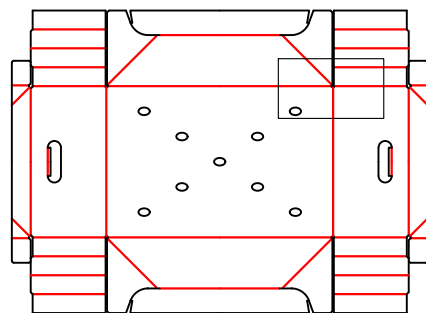
DESCRIPCIÓN  
VIDEPACK 05: Plano detalle, orejeta

DISEÑADOR:  
García Erro, Xabier con DNI 73117768 D

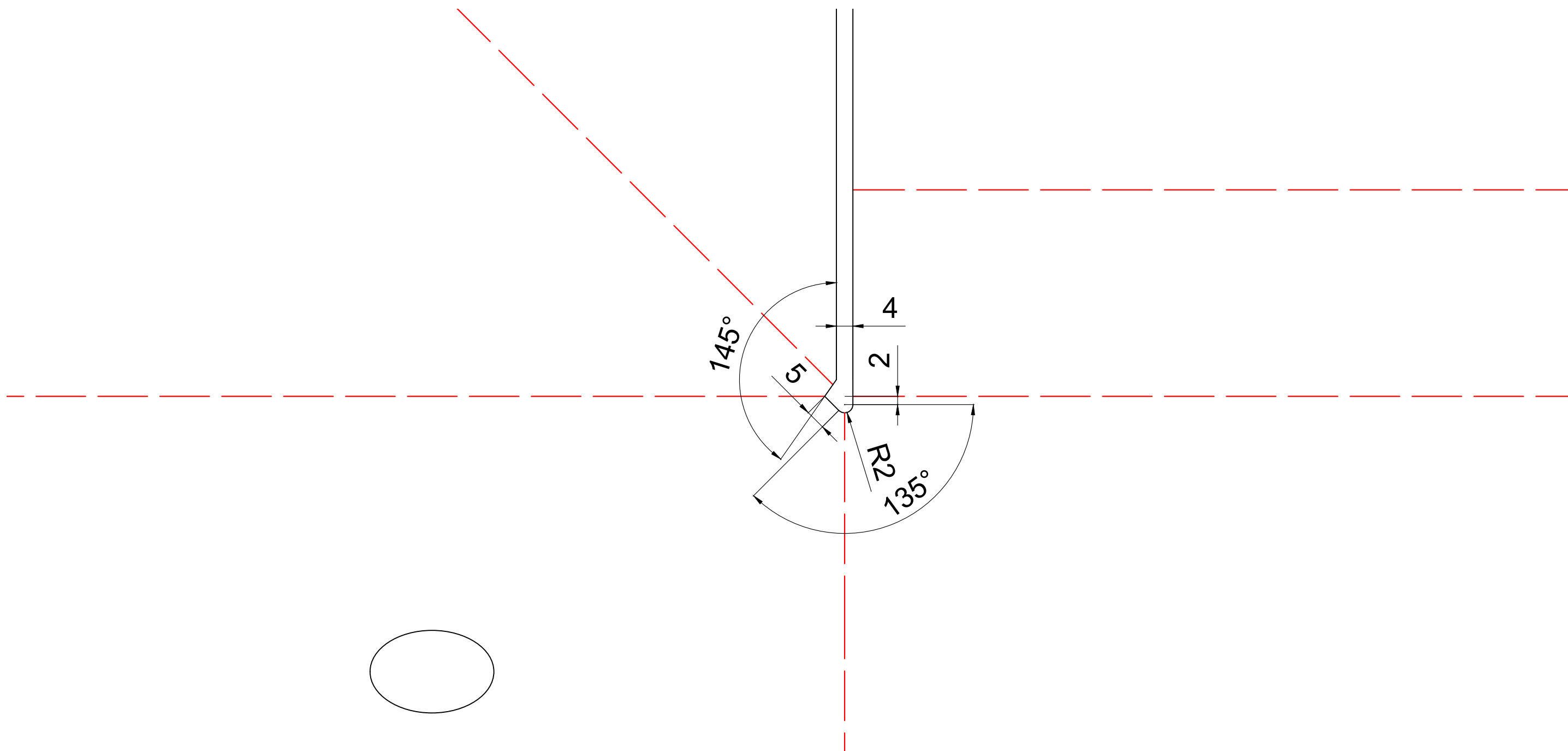


FECHA:  
10/05/2020

ESCALA:  
1:1



ESCALA: 1:20



OBSERVACIONES:

Este detalle es crítico porque convergen varios hendidos a la hora de ensamblar el envase. Al diseñar la esquina de esta manera se permite más juego, esto hace que se pueda manipular y montar mejor.

DEPARTAMENTO  
INGENIERÍA



DESCRIPCIÓN

VIDEPACK 06: Plano detalle, esquina fondo

DISEÑADOR:

García Erro, Xabier con DNI 73117768 D

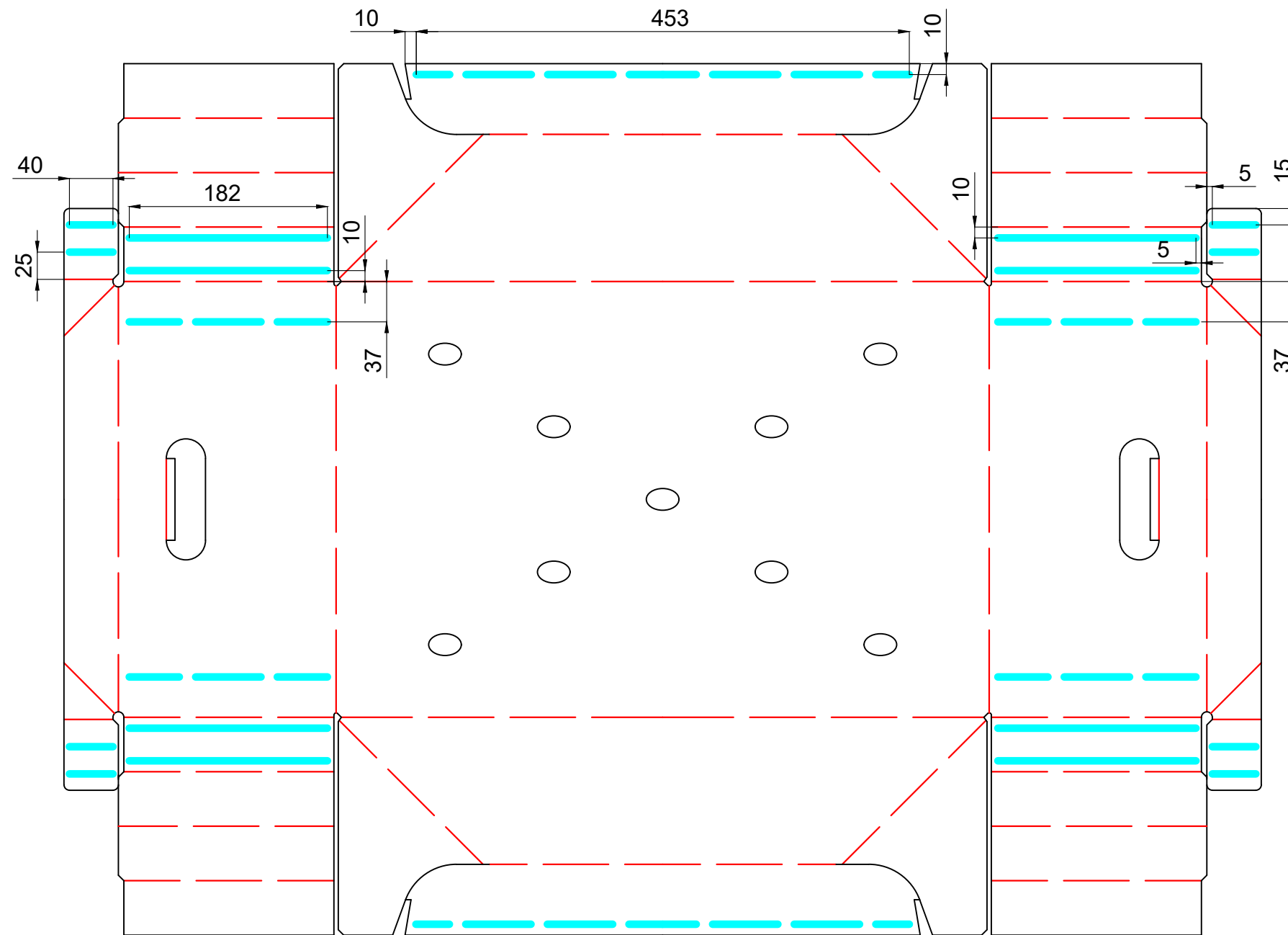


FECHA:

10/05/2020

ESCALA:

1:1



**OBSERVACIONES:**

Líneas continuas en cian: cordones de cola termo fusible aplicados en cara visible o anverso  
 Líneas discontinuas en cian: cordones de cola termo fusible aplicados en reverso  
 Longitud total de cordones: 3410mm/Videpack

DEPARTAMENTO  
INGENIERÍA



**DESCRIPCIÓN**

**VIDEPACK 07: Plano puntos de pegado**

**DISEÑADOR:**

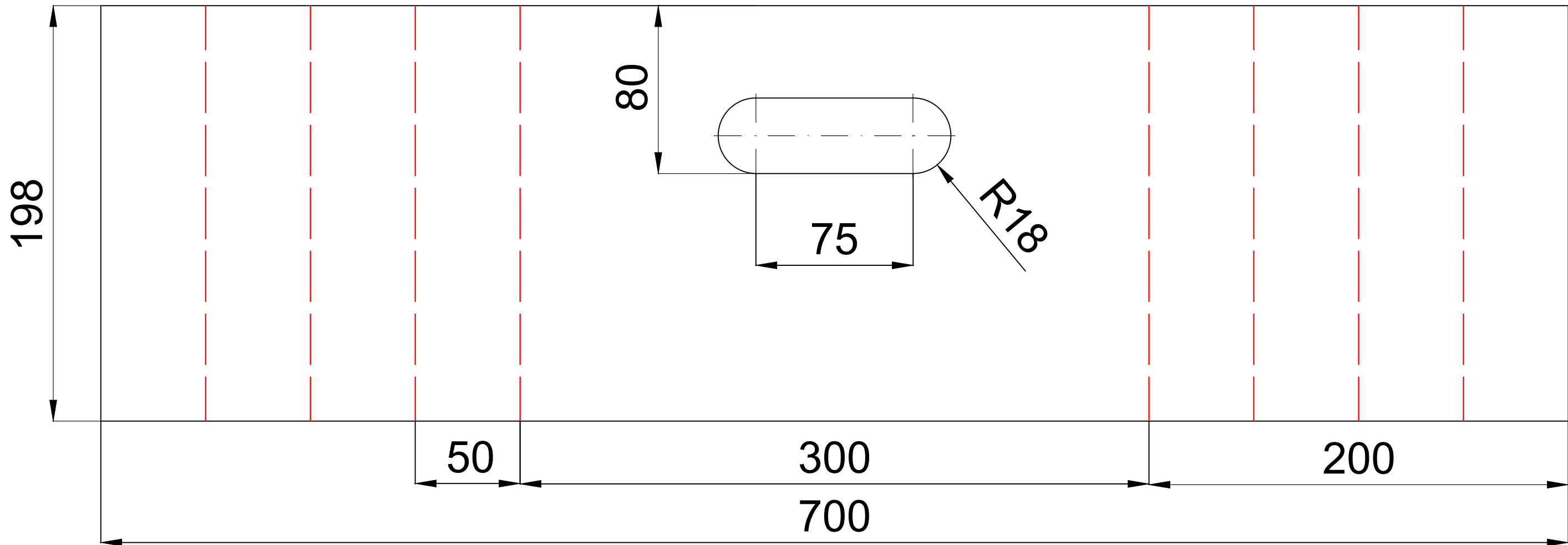
García Erro, Xabier con DNI 73117768 D

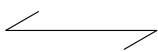
**FECHA:**

10/05/2020

**ESCALA:**

1:5



FIBRA: 

OBSERVACIONES:

DEPARTAMENTO  
INGENIERÍA

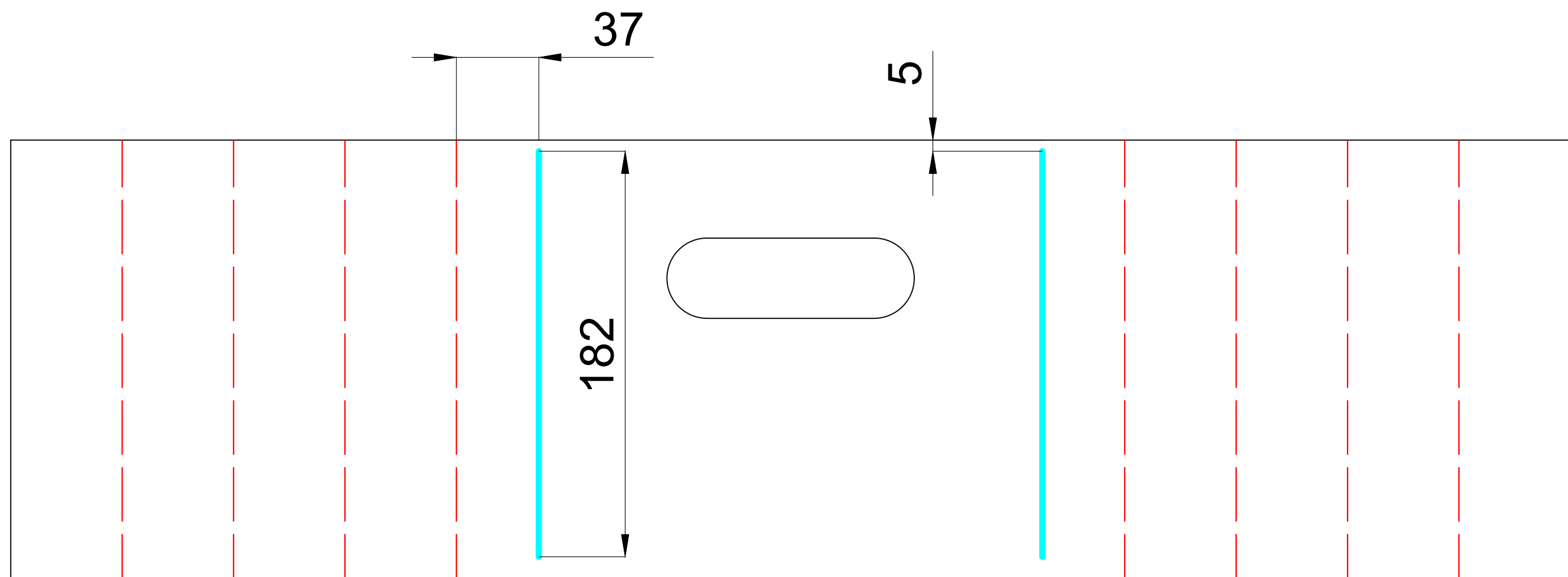


DESCRIPCIÓN  
TESTERO 01: Plano general

DISEÑADOR:  
García Erro, Xabier con DNI 73117768 D

FECHA:  
10/05/2020

ESCALA:  
1:2



**OBSERVACIONES:**

Líneas continuas en cian: cordones de cola termo fusible  
Longitud total de cordones: 364mm/Testero

DEPARTAMENTO  
INGENIERÍA



**DESCRIPCIÓN**

TESTERO 02: Plano puntos de pegado

**DISEÑADOR:**

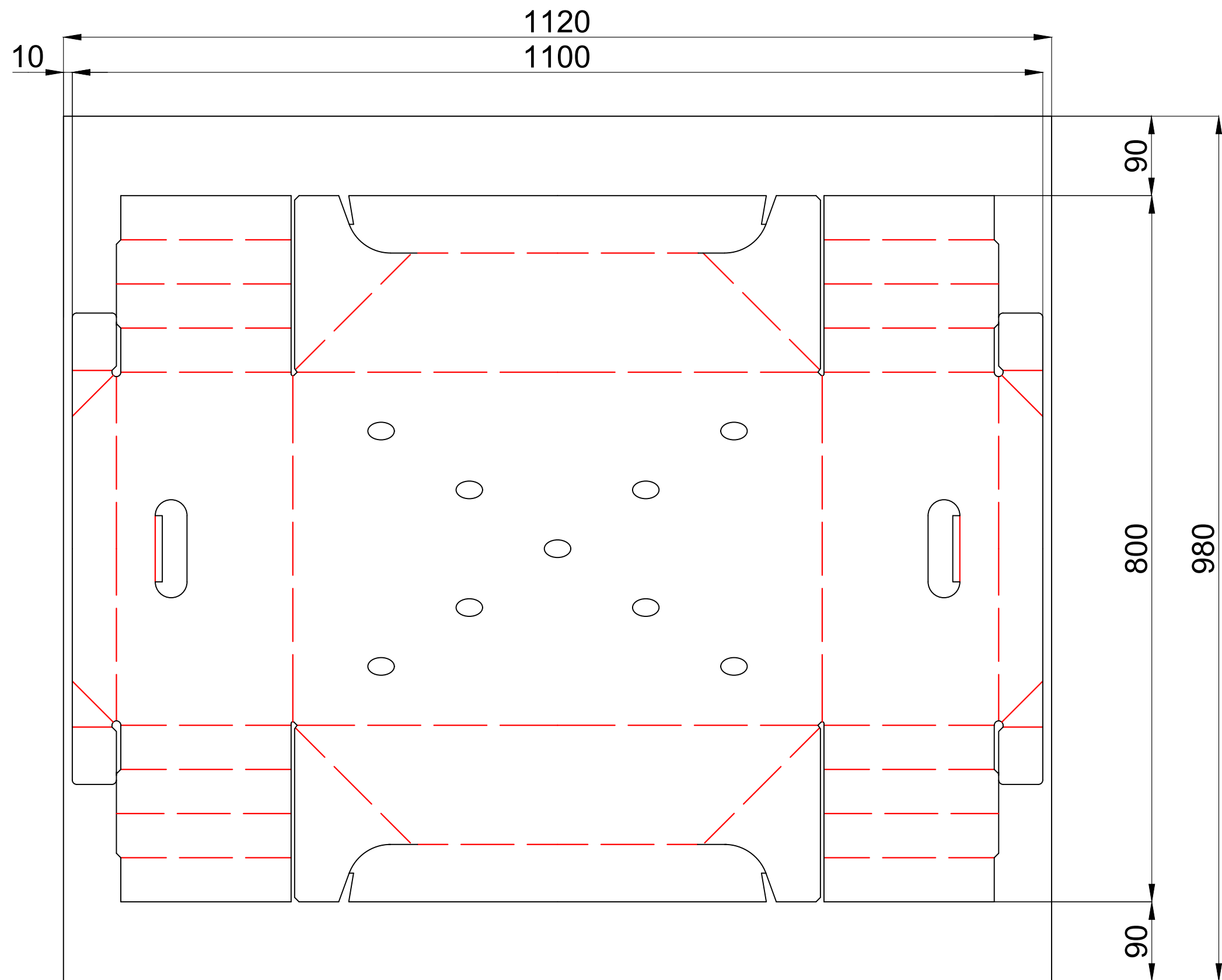
García Erro, Xabier con DNI 73117768 D

**FECHA:**

10/05/2020


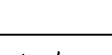
**ESCALA:**

1:2

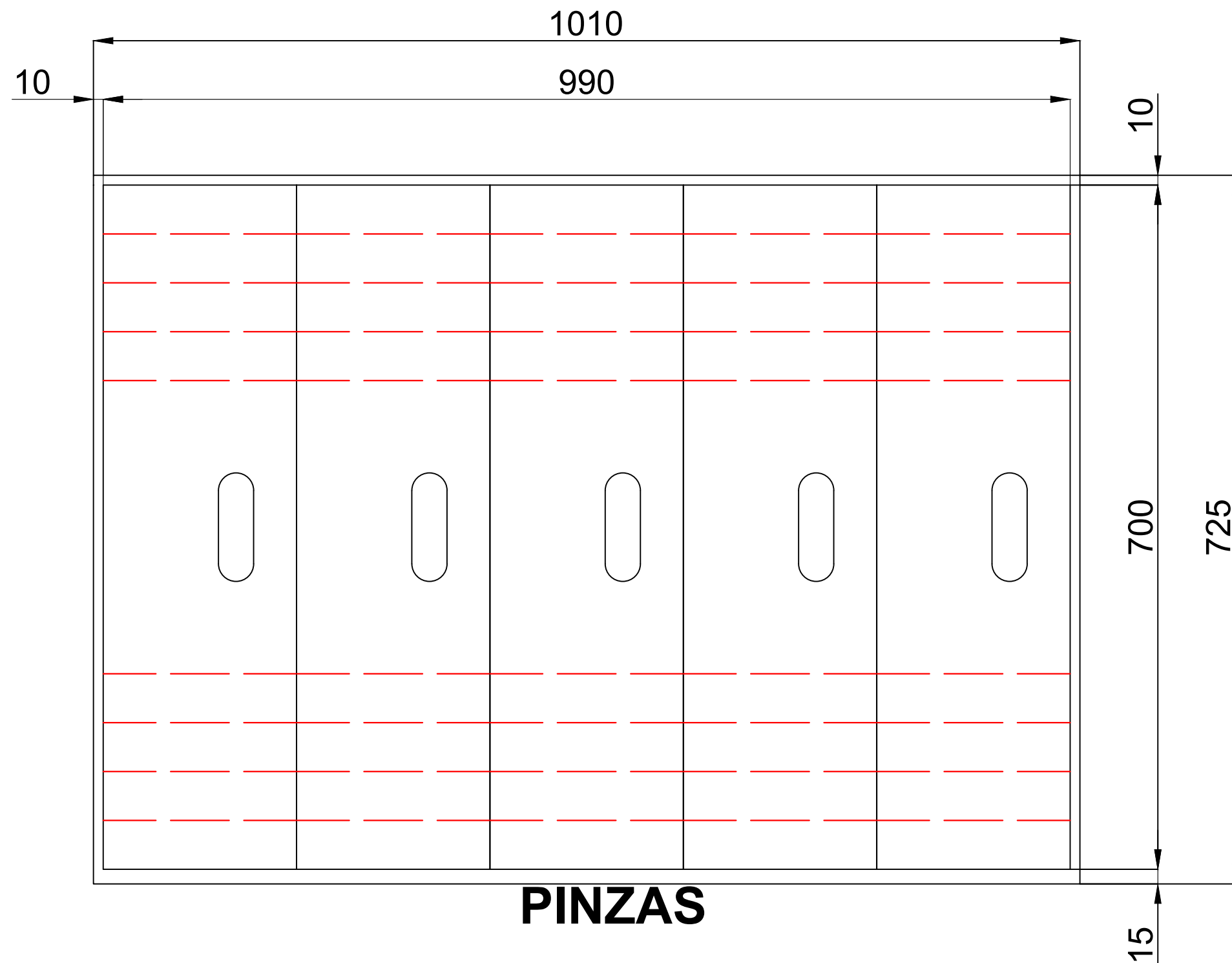


**PINZAS**

FIBRA:

ESPESOR (mm): 1,75	GRAMAJE (g/m2): 1320	TROQUEL: 1100 (fibra) x 800	PLANCHAS: 1120 x 980	CARTÓN: PKB/MQ/PKN	ÁREA DESPERDICIO SIN AGUJEROS (%): 19,82	
Observaciones: Para que estas no interfieran con las cuchillas se		DEPARTAMENTO INGENIERÍA 	DESCRIPCIÓN MANUFACTURING 01: Videpack		ESCALA: 1:5	FECHA: 10/05/2020
			DISEÑADOR: García Erro, Xabier con DNI 73117768 D 		UNIDADES/GOLPE: 1	





FIBRA:



ESPESOR (mm): 1,78	GRAMAJE (g/m2): 1315	TROQUEL: 1000 x 700 (fibra)	PLANCHA: 1065 x 725	CARTÓN: PKN/MQ/PKN	AREA DESPERDICIO SIN AGUJEROS (%): 5,36	
OBSERVACIONES:  El texto "PINZAS" indica donde agarrarán las pinzas de la troqueladora. Para que estas no interfieran con las cuchillas se establece un margen de al menos 15mm.		DEPARTAMENTO INGENIERÍA	DESCRIPCIÓN MANUFACTURING 02: Testero		ESCALA: 1:5	FECHA: 10/05/2020
			DISEÑADOR: García Erro, Xabier con DNI 73117768 D 		UNIDADES/GOLPE: 5	